

# AKTUELLE UMWELTSITUATION UND VORSCHLÄGE ZUM MANAGEMENT DER FILDES PENINSULA REGION



Umweltforschungsplan  
des Bundesministeriums für Umwelt,  
Naturschutz und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 3708 91 102  
UBA-FB 001662

# **Aktuelle Umweltsituation und Vorschläge zum Management der Fildes Peninsula Region**

von

**Dr. Hans-Ulrich Peter  
Christina Braun  
Susann Janowski  
Anja Nordt  
Anke Nordt  
Michel Stelter**

AG Polar- & Ornitho-Ökologie  
Institut für Ökologie,  
Friedrich-Schiller-Universität Jena

Institutsdirektor  
Prof. Dr. Stefan Halle

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

**UMWELTBUNDESAMT**

Diese Publikation ist ausschließlich als Download unter  
<http://www.uba.de/uba-info-medien/4423.html>  
verfügbar.

Die in der Studie geäußerten Ansichten  
und Meinungen müssen nicht mit denen des  
Herausgebers übereinstimmen.

ISSN 1862-4804

Durchführung  
der Studie: Institut für Ökologie, AG Polar- & Ornitho-Ökologie  
Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Dornburger Str. 159  
D-07743 Jena

Abschlussdatum: August 2012

Herausgeber: Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel.: 0340/2103-0  
Telefax: 0340/2103 2285  
E-Mail: [info@umweltbundesamt.de](mailto:info@umweltbundesamt.de)  
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>  
<http://fuer-mensch-und-umwelt.de/>

Redaktion: Fachgebiet I 3.5  
Schutz der Antarktis  
Fritz Hertel

Dessau-Roßlau, Februar 2013



## Berichtskennblatt

<b>1. Berichtsnummer</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>
<b>4. Titel des Berichtes :</b> <b>Aktuelle Umweltsituation und Vorschläge zum Management der Fildes Peninsula Region</b>		
<b>5. Autoren, Name, Vorname</b> Dr. Hans-Ulrich Peter, Dipl.-Biologin Christina Braun, Dipl.-Biologin Susann Janowski, Dipl.-Biologin Anja Nordt, Dipl.-Landschaftsökologin Anke Nordt, B.Sc. Michel Stelter		<b>8. Abschlussdatum</b> August 2012
		<b>9. Veröffentlichungsdatum</b>
<b>6. Durchführende Institution</b> Institut für Ökologie, AG Polar- & Ornitho-Ökologie Friedrich-Schiller-Universität Jena Dornburger Str. 159 D-07743 Jena		<b>10. UFOPLAN - Nr.</b> 3708 91 102
		<b>11. Seitenzahl</b> 130 + 46 S. im Anhang
		<b>12. Literaturangaben</b> 226
		<b>13. Tabellen</b> 6 + 1 im Anhang
<b>7. Fördernde Institution</b> Umweltbundesamt FG I 3.5 Schutz der Antarktis Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau-Roßlau		<b>14. Abbildungen</b> 89 + 5 im Anhang
<b>15. Zusätzliche Angaben</b>		
<b>16. Kurzfassung</b> <p>Die Fildes-Halbinsel ist mit einem Flughafen und einer hohen Dichte an Forschungsstationen und Feldhütten das logistische Zentrum von King George Island (South Shetland Islands) und logistische Drehscheibe für den gesamten Bereich der nördlichen Antarktischen Halbinsel. Aufgrund der akuten Überschneidungen verschiedener Interessen wie Forschung, Schutz von Flora und Fauna, geologischer und historischer Werte, Stationsbetrieb, Transportlogistik und Tourismus war dringender Forschungsbedarf gegeben. Im Zeitraum 2003 bis 2006 wurde die Evaluierung des Gefährdungsgrades des Gebietes und Entwicklung von Managementplänen zur Ausweisung als besonders verwaltetes Gebiete durchgeführt. Um die beginnende politische Diskussion zu begleiten, wurde von 2008 bis 2012 die aktuelle Umweltsituation erneut erfasst. Der aktuelle Zustand der Schutzgebiete und Schutzgüter, die Häufigkeit der Brutvögel und Robben, die Veränderungen in den Stationen, insbesondere Bauaktivitäten, die Nutzung der Feldhütten, die Erfassung der Müllsituation und das aktuelle Müllmanagement, die Trinkwassergewinnung und -gefährdung, die Abwasserbehandlung sowie das Auftreten von Ölverunreinigungen wurden analysiert. Außerdem wurden Veränderungen im Flug-, Schiffs- und Landverkehr sowie Auswirkungen wissenschaftlicher und touristischer Aktivitäten als Grundlagen für eine aktuelle Gefährdungsanalyse dargestellt, aus denen Schlussfolgerungen, der Handlungsbedarf bezüglich des Managements sowie Zukunftsprognosen abgeleitet wurden. Aufgrund zunehmender Gefährdung des Gebietes wird die Ausweisung eines ASMA Fildes Peninsula Region weiterhin präferiert.</p>		
<b>17. Schlagwörter</b> Antarktis, Ardley Island, ASMA, AUG, Fildes Peninsula, King George Island, Logistik, menschliche Aktivitäten, Management, Monitoring, Müll, Pinguine, Robben, Seevögel, Störung, Tourismus, Umweltschutzprotokoll, Verhalten, Verkehr, Wissenschaft		
<b>18.</b>	<b>19.</b>	<b>20.</b>

## Inhaltsverzeichnis

Berichtskennblatt.....	ii
Inhaltsverzeichnis.....	i ii
Abbildungsverzeichnis.....	vi
Tabellenverzeichnis .....	x
Abkürzungsverzeichnis .....	xi
Ortsnamenverzeichnis.....	xiii
1 Einleitung .....	1
2 Aktueller Stand der Schutzgebiete und Schutzgüter.....	4
2.1 Allgemeines .....	4
2.2 Historische Stätten und Monumente .....	4
2.3 ASPA Nr. 125 Fildes Peninsula.....	5
2.4 ASPA Nr. 150 Ardley Island .....	6
3 Aktuelle Umweltsituation (Ergebnis und Diskussion) .....	8
3.1 Fauna und Flora.....	8
3.1.1 Vögel .....	8
3.1.1.1 Pinguine ( <i>Pygoscelis spec.</i> ) .....	9
3.1.1.2 Südlicher Riesensturmvogel ( <i>Macronectes giganteus</i> ).....	10
3.1.1.3 Kapsturmvogel ( <i>Daption capense</i> ) .....	13
3.1.1.4 Sturmschwalben ( <i>Oceanites oceanicus</i> und <i>Fregetta tropica</i> ).....	14
3.1.1.5 Rußalbatros ( <i>Phoebastria palpebrata</i> ) .....	15
3.1.1.6 Weißgesicht-Scheidenschnabel ( <i>Chionis alba</i> ) .....	16
3.1.1.7 Skuas ( <i>Catharacta spec.</i> ).....	16
3.1.1.8 Dominikanermöwe ( <i>Larus dominicanus</i> ) .....	18
3.1.1.9 Antarktiseseeschwalbe ( <i>Sterna vittata</i> ) .....	19
3.1.1.10 Potentielle Brutvögel, Durchzügler und Irrgäste .....	20
3.1.2 Robben .....	22
3.1.3 Vegetation und Vegetationsschäden.....	26
3.1.4 Eingeschleppte, nicht-heimische Arten.....	29
3.2 Veränderungen in den Stationen der Fildes Peninsula.....	30
3.2.1 Stationsnutzung und Entwicklung der Stationspopulation .....	30
3.2.1.1 Stationen und Entwicklung der Stationspopulation.....	30
3.2.1.2 Bauaktivitäten im Untersuchungszeitraum und künftige Planungen .....	32
3.2.1.3 Feldhütten und deren Nutzung.....	43
3.2.1.4 Flächenverbrauch durch Bauwerke der Stationen.....	48
3.2.1.5 Sonstige Installationen .....	49

3.2.2	Erfassung der Müllsituation in der Fildes-Region .....	50
3.2.2.1	Allgemeines .....	50
3.2.2.2	Historische Mülllagerplätze .....	50
3.2.2.3	Müllverbreitung .....	52
3.2.2.4	Eintrag organischer Stoffe.....	53
3.2.2.5	Aktuelle Defizite im Müllmanagement .....	55
3.2.3	Trinkwassergewinnung und -gefährdung.....	61
3.2.4	Abwasserbehandlung.....	62
3.2.5	Ölverunreinigungen.....	66
3.2.5.1	Ölverunreinigungen innerhalb der Stationen .....	67
3.2.5.2	Ölverunreinigungen außerhalb der Stationen.....	70
3.2.6	Lärm- und Gasemissionen .....	72
3.3	Verkehr .....	74
3.3.1	Flugverkehr.....	74
3.3.1.1	Flugstatistik und Vergleich zum Vorgängerprojekt.....	74
3.3.1.2	Touristische Flugaktivitäten.....	75
3.3.1.3	Einführung einer TLS-Landeunterstützung.....	76
3.3.1.4	Flugbewegungen über Ardley Island und über der Fildes Strait .....	76
3.3.1.5	Veröffentlichte Flugstatistiken .....	78
3.3.2	Schiffsverkehr .....	79
3.3.3	Landverkehr.....	82
3.4	Weitere menschliche Aktivitäten.....	85
3.4.1	Wissenschaftliche Aktivitäten in der Fildes-Region und deren Auswirkungen .	85
3.4.2	Touristische Aktivitäten .....	88
3.4.2.1	Spektrum touristischer Aktivitäten .....	88
3.4.2.2	Fildes Marathon .....	90
3.4.2.3	Freizeitaktivitäten von Stationspersonal und Wissenschaftlern .....	92
3.4.2.4	Auswirkungen auf die Fildes-Region .....	94
3.4.3	ASPA-Regelverletzungen .....	95
4	Gefährdungsanalyse .....	99
4.1	Stationsbetrieb .....	99
4.2	Verkehr .....	99
4.3	Forschung.....	100
4.4	Besucher.....	101
4.5	Kumulative Effekte .....	101
4.6	Zusammenfassung aktueller und zukünftiger Gefahren .....	101

5	Schlussfolgerungen und Handlungsbedarf .....	106
6	Management .....	109
6.1	Entwicklungen seit der Gründung einer IWG.....	109
6.2	Spezielle Managementvorschläge im Rahmen eines möglichen ASMA .....	109
6.2.1	Stationen und Wissenschaftler .....	109
6.2.2	Trinkwasser .....	110
6.2.3	Müll-, Öl- und Abwassermanagement .....	112
6.2.4	Einschleppung nicht-heimischer Arten .....	113
6.2.5	Tourismus .....	114
6.2.6	Monitoring .....	114
7	Offene Fragen und Forschungsbedarf.....	116
8	Zusammenfassung.....	117
9	Literatur.....	120
Anhang 1.....		I
	Tab. 7: Ergebnisse der monatlichen Robbenzählung auf Fildes Peninsula und Ardley Island, dargestellt nach Saison (- = keine Zählung)	
Anhang 2.....		II
A	Informationsposter zum angemessenen Verhalten in der Antarktis in Englisch.	
B	Informationsposter zum angemessenen Verhalten in der Antarktis in Spanisch.	
C	Informationsposter zum angemessenen Verhalten in der Antarktis in Russisch.	
D	Informationsposter zum angemessenen Verhalten in der Antarktis in Chinesisch.	
Anhang 3.....		VI
	Third Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley IslandI	
Anhang 4.....		XXXII
	Fourth Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island	
Anhang 5.....		XLI
	Progress Report on the Research Project "Current Environmental Situation and Management Proposals for the Fildes Region (Antarctic)"	

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage der vier HSMs und weiterer historischer Funde auf der Fildes Peninsula (verändert nach (1) Chile, 2007a, (2) Stehberg et al., 2008, (3) Stehberg, 2008 und (4) Uruguay, 2011a, * eigene Daten). Koordinaten der Fundorte wurden im Vergleich zu Originalangaben teilweise korrigiert. ....	5
Abb. 2: Lage der Schutzgebiete ASPA Nr. 125 und Nr. 150 innerhalb der Fildes-Region.....	6
Abb. 3: Brutpaarzahlen von Esels-, Adélie- und Zügelpinguinen auf Ardley Island der letzten 40 Jahre. ....	9
Abb. 4: Bruterfolg des Südlichen Riesensturmvogels in den unterschiedlichen Zonen der Fildes-Region und Anzahl der Brutpaare seit 2002/03 und zu 1984/85 im Vergleich (* = unvollständige Daten). ....	11
Abb. 5: Brutpaarzahlen (besetzte Nester) des Südlichen Riesensturmvogels im Vergleich 1984/85 und 2004/05 zu 2008/09 bis 2011/12. ....	12
Abb. 6 a - d: Lage und Größe der Brutkolonien des Kapsturmvogel in den Saisons 2008/09 bis 2011/12.....	14
Abb. 7: Aktuelle Verteilung der Brutgebiete von Buntfußsturmschwalben und Schwarzbauchmeerläufer in der Fildes-Region (2003-2006 und 2008-2012). ....	14
Abb. 8: Bekannte Brutplätze und Sichtbeobachtungen von Rußalbatrossen und Weißgesicht-Scheidenschnäbeln in den Saisons 2008/09 bis 2011/12. ....	15
Abb. 9: Brutpaarzahlen der auf der Fildes Peninsula und Ardley Island nistenden Skuas. Für die Saisons ohne Angaben liegen keine Daten vor. Als „unbestimmt“ werden solche Skuapaare klassifiziert, bei denen die Artzugehörigkeit eines Partners nicht bekannt ist und die somit in keine der anderen Kategorien eingeordnet werden können. ....	16
Abb. 10 a - d: Verteilung der Skuanester auf der Fildes Peninsula und Ardley Island in den Saisons 2008/09 bis 2011/12. ....	17
Abb. 11 a - c: Kolonien und Einzelnester der Dominikanermöwe in den Saisons 2008/09 bis 2010/11. ....	18
Abb. 12 a - c: Nistplätze der Antarktiseseeschwalbe im Untersuchungsgebiet in den Saisons 2008/09 bis 2010/11. ....	19
Abb. 13: Trupp von Küstenseeschwalben (Foto: M. Stelter, 17.12.2011) .....	21
Abb. 14 a - d: Beobachtungen und Totfunde potentieller Brutvögel (*), Durchzügler und Gastvögel in der Fildes-Region in den Saisons 2008/09 bis 2011/12. ....	22
Abb. 15: Ergebnisse der monatlichen Robbenzählung auf Fildes Peninsula und Ardley Island. Für die mit * gekennzeichneten Zählzeiträume liegen keine Daten vor. ....	23
Abb. 16 a - d: Liegeplätze des Südlichen Seeelefanten mit mindestens zehn Tieren auf der Fildes Peninsula in den Südsommern 2008/09 bis 2011/12. ....	24
Abb. 17: Buchtgenaue Robbenwurfplätze und Zahl der Jungtiere an den Küsten der Fildes-Region 2008 bis 2012. ....	25
Abb. 18: Junger Seeelefant mit Verletzung im Halsbereich, vermutlich verursacht durch eine Fischerei-Leine (Foto: C. Braun, 08.02.2009). ....	26
Abb. 19 a & b: Exemplar von <i>Colobanthus quitensis</i> auf der Fildes Peninsula, vital (links) und im abgestorbenen Zustand (rechts) (Foto: A. Nordt, 29.12.2009; T.Gütter, 12.12.2010). ....	27
Abb. 20 a - b: Verteilung und Individuendichte von <i>Deschampsia antarctica</i> in der Fildes-Region von 1984/85 bis 2007/08. ....	28
Abb. 21: Vegetationszerstörung durch neu errichteten Monumentstein an der Straße nach Great Wall. Deutlich zu sehen ist die scharfe Grenzlinie zum Moosbett (Foto: C. Braun, 17.12.2008). ....	28
Abb. 22: Eingeschlepptes Gras unweit der russischen Station Bellingshausen (Foto: A. Nordt, Dezember 2008). ....	29

Abb. 23: Übersicht über die Stationen und Feldhütten in der Fildes-Region. ....	31
Abb. 24: Im Februar 2007 errichtete E-Base; in der Saison 2011/12 wurde die Windturbine defekt und am Boden liegend vorgefunden (Foto: C. Braun, 26.12.2009). ....	33
Abb. 25 a & b: Vergleichende Ansichten der erweiterten chilenischen Marinestation in den Saisons 2004/05 und 2009/10 (Fotos: C. Braun). ....	34
Abb. 26: Kuppelkonstruktion als temporärer Ersatz für die abgebrannte Turnhalle der Station Frei (Foto: C. Braun, 03.01.2010). ....	35
Abb. 27: Standort der neuen Anlage zur Landeunterstützung TLS und Areal der Materialentnahme. ....	37
Abb. 28 a & b: Vergleichende Ansichten der erweiterten Station Great Wall in den Saisons 2005/06 und 2008/09 (Fotos: C. Braun). ....	39
Abb. 29: In der Saison 2009/10 neu errichtete Treibstofftanks der Station Great Wall (weiß, im Vordergrund) und alte, zu ersetzende Tanks (rot, im Hintergrund; Foto: A. Nordt, 06.02.2010). ....	40
Abb. 30: Neue Treibstoffleitungen, die die Vorrattanks mit der Station verbinden (Foto: A. Nordt, 27.02.2010). ....	40
Abb. 31: Übersicht über die von der chinesischen Materialentnahme betroffenen Flächen nördlich der Station Great Wall. ....	40
Abb. 32: Durch Material-entnahme zerstörter Bereich mit vormals dichter Moosbedeckung; im Hintergrund die Station Great Wall (Foto: C. Braun, 25.12.2008). ....	42
Abb. 33: Abgetragener Strandwall im östlichen Bereich der Südpassage (Foto: A. Nordt, 25.12.2008). Dieser Bereich wurde in den Saisons 2009/10 und 2010/11 noch deutlich erweitert und vertieft. ....	42
Abb. 34: Ausflug von Stationsmitgliedern zur Priroda-Feldhütte in der Saison 2008/09 (Foto: C. Braun, 18.01.2009). ....	44
Abb. 35: Anzahl der Besucher der Priroda-Feldhütte während des Sommers unter Angabe der Zahl der erfolgten Besuche ( Erfassung bis 17.02.2012). ....	44
Abb. 36: Refugio Collins (Foto A. Nordt, 28.12.2010). ....	45
Abb. 37: Chinesischer Container im Süden der Fildes Peninsula (Foto: C. Braun). ....	46
Abb. 38 a & b: Nässeschäden im Inneren des chinesischen Containers (Foto: C. Braun, Dezember 2009 bzw. Januar 2010). ....	46
Abb. 39 a & b: a – Erneuerte und b – weitgehend ungenutzte Hütten am Großtanklager Neftebasa (Fotos: A. Nordt, 15.02.2011; C. Braun, Januar 2010). ....	47
Abb. 40 a & b: Fortschreitender Zerfall der Hütte am Kitezh Lake, a – im Dezember 2008, b – im Dezember 2009 (Fotos: A. Nordt, C. Braun). ....	47
Abb. 41 a & b: Verfallende Hütten, a – Hütte in der Biologenbucht (Dezember 2008), b – Container am Strand südlich von Great Wall (Dezember 2009, Fotos: C. Braun). ....	48
Abb. 42: Vergleich des Flächenverbrauchs durch Bauwerke in der Fildes-Region nach Betreiber. ....	49
Abb. 43: Verbreitung von Antennen, Lichtanlagen, Seezeichen etc. in der Fildes-Region. ....	49
Abb. 44: Aktualisierung aller kartierten Mülllagerplätze auf Fildes Peninsula und Ardley Island. ....	51
Abb. 45: Flächenanteil der Mülllagerplätze nach Station. ....	51
Abb. 46: Müllverteilung in der Fildes Peninsula Region in den Saisons 2008/09 bis 2011/12, Angaben zu stark vermüllten Gebieten aus Peter et al. 2008). ....	52
Abb. 47 a & b: a – Ausschließlich aus Chilischoten bestehende ausgewürgte Skuanahrung (Foto: A. Nordt, 24.02.2009) und b – Organischer Abfall im Strandbereich, beides gefunden in der Nähe der Station Great Wall (Foto: C. Braun, 16.01.2010). ....	54
Abb. 48 a & b: Vergleich des Zustandes des chilenischen Mülllagerplatzes nördlich der Landebahn in den Saisons 2003/04 und 2011/12 (Fotos: C. Braun, M. Stelter). ....	56



Abb. 49 a & b: Vergleich des Zustandes des chilenischen Mülllagerplatzes nördlich der Landebahn in den Saisons 2003/04 und 2011/12 (Fotos: C. Braun, M. Stelter).....	57
Abb. 50: Chinesische Mülllagerfläche in der Saison 2008/09, die Station Great Wall ist im Hintergrund erkennbar (Foto: A. Nordt, 13.02.2009). ....	59
Abb. 51: Mit Holz- und Kunststoffpartikeln übersäte Bodenoberfläche nach begonnener Müllräumung (Foto: A. Nordt, 06.03.2009). ....	59
Abb. 52 a & b: Spuren von offener Müllverbrennung von a – Isoliermaterial und Farbdosen, 15.01.2009 und b – eines Feuerlöschers, 03.01.2009 (Foto: C. Braun).....	60
Abb. 53 a & b: Verfallende Hütten am Rand der chinesischen Station (Foto: M. Stelter, 23.01.2012). ....	60
Abb. 54: Starker Algenbewuchs im Kiteshbach, der das teilweise ungeklärte Abwasser der Station Bellingshausen in die Maxwell Bay leitet (Foto: S. Janowski, Januar 2011)...	63
Abb. 55: Einmündung des Abwasser führenden Baches in das Valle Grande, deutlich erkennbar der auffällige lokale Algenbewuchs (Foto: A. Nordt, 01.03.2009).....	64
Abb. 56 a & b: Situation an der Kläranlage hinter dem Flughafentower: a – Beschädigter Klärcontainer (Foto: A. Nordt, Januar 2011); b – Auffällig starker Algen- (z. B. <i>Prasiola crispera</i> ) und Moosbewuchs im unmittelbaren Umfeld der Kläranlage (Foto: S. Janowski, Januar 2011). ....	65
Abb. 57 a & b: Abwassersituation in der Station Great Wall: a – Deutlicher Biofilm am Ort der Abwassereinleitung (Foto: C. Braun, 25.12.2009); b – Starker Algenbewuchs in einem die Station durchquerenden Wasserlauf (Foto: C. Braun, 15.01.2009). ....	66
Abb. 58: Der Dieselfilm in der Ardley Cove ist als spiegelnde Fläche zu erkennen und erstreckt sich weit in Richtung Ardley Island (Foto: C. Braun, 21.12.2009).....	68
Abb. 59 a & b: a – Absorbierende Ölsperren im Mündungsbereich des Kiteshbachs, rechts im Bild ist der Ölfilm hinter den Ölsperren erkennbar (Foto: C. Braun, 31.12.2009), b – Mit Diesel kontaminierter Schnee wird am 21.12.2009 ins Meer geschoben (Foto: A. Nordt).....	69
Abb. 60 a & b: a – Ölsperre nach Abtauen des kontaminierten Schnees (Foto: A. Nordt, 23.12.2010), b – Sichtbare Ölkontamination der Uferbereiche des Kiteshbaches (Foto: A. Nordt, 29.12.2010). ....	69
Abb. 61: Kontamination des Bodens und Gewässer mit Öl und Dieseltreibstoff auf der Fildes Peninsula. Verunreinigungen innerhalb der Stationsgelände sind nicht dargestellt....	70
Abb. 62 a & b: a – Mit Öl verunreinigtes Erdreich hinter der Hosteria (Foto: A. Nordt, 02.01.2011), b – Ölkontaminierter Boden im Bereich einer alten Mülllagerfläche (Foto: A. Nordt, 07.01.2010). ....	71
Abb. 63 a & b: Ölkontaminationen außerhalb der Stationen: a – Ölfilm auf dem Biologenbach am 29.01.2009 (Foto: A. Nordt), b – Öleintrag in die Biologenbucht durch Abpumpen des ölverunreinigten Flughafensees (09.02.2011, Foto: A. Nordt). ....	71
Abb. 64: Ölfahne am Seeufer des Lago Uruguay nach einem LKW-Unfall (Foto: J. Esefeld, 28.01.2011). ....	72
Abb. 65: Vereinfachte Darstellung der unterschiedlichen Häufigkeiten der Lärmbelastung in der Fildes-Region ausgehend von der Verteilung der Stationen, des Wegenetzes, zusätzlicher Fahrspuren im Gelände sowie der vorrangig genutzten Flugrouten. ....	73
Abb. 66: Anzahl der Tage mit Flugaktivität in der Fildes-Region, dargestellt nach Luftfahrzeug (Beobachtungszeitraum: 10. Dez. bis 26. Feb, Gesamtzahl nicht addierbar).....	75
Abb. 67: Anzahl der Flugtage mit einem oder mehreren aktiven Luftfahrzeugen pro Tag ( $N_{\text{gesamt}} = 370$ Flugtage).....	76
Abb. 68: Anzahl der beobachteten Ardley-Überflüge unterhalb der Flughöhe (610 m) bzw. des horizontalen Abstandes von 460 m gemäß des Managementplans des ASPAs Nr. 150. ....	77

Abb. 69 a & b: Verlauf der beobachteten Ardley Island-Überflüge unterhalb der Flughöhe (610 m) bzw. des horizontalen Abstandes von 460 m gemäß des Managementplans des ASPAs Nr. 150: a – Südsommer 2009/10, b – Südsommer 2011/12. ....	78
Abb. 70: Flugbewegungen auf dem Flughafen Tte. Marsh zwischen 1997 und 2011, getrennt nach Nationalität der Betreiber (Quelle: DGAC). ....	79
Abb. 71: Anzahl der Schiffsankünfte in der Maxwell Bay nach Schiffstyp und Angabe des Anteils von Schiffstagen (Tage mit mindestens einem registriertem Schiff, Beobachtungszeitraum je Saison = 79 Tage), (*) ein Frachtschiff zusätzlich, (**) zwei Fischereischiffe zusätzlich. ....	80
Abb. 72: Prozentuale Häufigkeit der Schiffstage mit einem oder mehreren Schiffen in der Maxwell Bay ( $N_{\text{gesamt}} = 408$ Tage). ....	81
Abb. 73: Untergehende Yacht "Mar Sem Fim" (Foto: R. Eliseev) ....	82
Abb. 74: Aufgenommene Fahrspuren auf Fildes Peninsula und Ardley Island 2008/09 bis 2010/11. ....	83
Abb. 75 a & b: a – Parallel verlaufende Quad-Spuren zu einem Vegetationsexperiment, b – Geschädigte Vegetation auf dieser Route (Fotos: C. Braun, 22.12.2008). ....	84
Abb. 76: Fahrspuren am Osthang des Fossil Hills, die von Geländefahrzeugen (links im Bild) und einem größeren Fahrzeug (Bildmitte) verursacht wurden (Foto: C. Braun, 03.01.2010). ....	85
Abb. 77 a & b: Zerstörte Versuchsanlagen: a – „Open top chamber“ mit zerbrochener Plexiglaswand (02.01.2010), b – Umgefallene Markierungsstäbe und zerfasertes Markierungsband eines Vegetationsexperiments (12.01.2010, Fotos: A. Nordt). ....	86
Abb. 78: Teil einer Versuchsanlage, seit Anfang der 1980er Jahre im Feld belassen (Foto: A. Nordt, 09.01.2011). ....	87
Abb. 79: Deutliche Abdrücke von Versuchsaufbauten zur Bodengasmessung und Fußabdrücken im Moos, Ardley Island (Foto: C. Braun, 12.01.2009). ....	88
Abb. 80: Streckenführung des Antarktis-Marathons von „Marathon Tours & Travel“ auf der Fildes Peninsula 2009 und 2011. ....	90
Abb. 81 a & b: a – Startpunkt bei der uruguayischen Station Artigas mit in roten Müllsäcken deponierten persönlichen Dingen der Läufer. Im Hintergrund die zwei Zelte mit den Toiletten. b – Abzweig vom Hauptweg zum Collins-Gletscher mit geringer Vegetationsbedeckung (Fotos: A. Nordt, 10.03.2009). ....	91
Abb. 82: Stationsmitglieder als Besucher in der Pinguinkolonie auf Ardley Island (Foto: C. Braun, 11.01.2009). ....	92
Abb. 83: Typisches Beispiel eines für ein Foto posierenden Stationsmitgliedes (Foto: C. Braun, 25.12.2009). ....	93
Abb. 84: Snowkiting auf dem Collins-Gletscher; Im Vordergrund ist die Fildes Peninsula zu sehen (rechts vorn: Lago Uruguay), im mittleren Bereich Ardley Island, im Hintergrund Nelson Island (Foto: C. Braun, 13.12.2008). ....	93
Abb. 85: Chinesische Fahrzeuge beim Überqueren des Ardley-Isthmus (Foto: M. Kopp, 24.01.2009). ....	97
Abb. 86: Chinesisches Fahrzeug auf Ardley Island (Foto: S. Lisovski, 24.01.2009). ....	97
Abb. 87: Detaillierte Darstellung der Trinkwasserquelle der uruguayischen Station Artigas, inkl. einer von uns vorgeschlagenen potentiellen Schutzzone von 50 m. ....	111
Abb. 88: Detaillierte Darstellung der Trinkwasserquellen der Stationen Bellingshausen, Frei, Escudero, der chilenischen Marinestation und des Flughafens, inkl. von uns vorgeschlagener potentieller Schutzzonen von 50 m. ....	112
Abb. 89: Detaillierte Darstellung der Trinkwasserquelle der chinesischen Station Great Wall inkl. einer von uns vorgeschlagenen potentiellen Schutzzone von 50 m. ....	112



## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Gesamtübersicht der in der Fildes-Region bisher nachgewiesenen Vogelarten (verändert nach Peter et al., 2008). .....	8
Tab. 2: Bruterfolg (Jungvögel pro begonnene Brut) der Pinguine auf Ardley Island im Vergleich zum langjährigen Mittel (siehe Peter et al., 2008, Kap. 4.5.1.) .....	10
Tab. 3: Beobachtungen von Küstenseeschwalben im Untersuchungsgebiet in den Saisons 2008/09 bis 2011/12. ....	21
Tab. 4: Stationen der Fildes Peninsula (Quelle: <a href="http://www.comnap.aq/facilities">http://www.comnap.aq/facilities</a> , Zugriff: 10.06.2009, Seite nicht mehr aktiv). ....	31
Tab. 5: Aktualisierte Skalierung des Gefährdungspotenzials aktueller menschlicher Aktivitäten in der Fildes-Region, verändert nach Peter et al. (2008) (fettgedruckt = veränderte Einschätzung für 2008-2012). ....	102
Tab. 6: Aktualisierte Einschätzung des aktuellen und zukünftigen Umweltrisiko (vgl. Jezek & Tipton-Everett, 1995), verändert nach Peter et al. (2008). Fettgedruckt = veränderte Einschätzung 2008-2012. Die Erhöhungen des Umweltrisikos in der Zukunft sind rot dargestellt. ....	104
Tab. 7: Ergebnisse der monatlichen Robbenzählung auf Fildes Peninsula und Ardley Island, dargestellt nach Saison (- = keine Zählung). ....	I

## Abkürzungsverzeichnis

APASI	Antarctic Peninsula Advanced Science Information System
APECS	Association of Polar Early Career Scientists
ASMA	Antarctic Specially Managed Area (Besonderes antarktisches Verwaltungsgebiet)
ASOC	Antarctic and Southern Ocean Coalition
ASPA	Antarctic Specially Protected Area (Besonderes antarktisches Schutzgebiet)
ATCM	Antarctic Treaty Consultative Meeting (Konsultativtreffen der Antarktisvertragsstaaten)
ATS	Antarctic Treaty Secretariat
AWI	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven
AUG	Gesetz zur Ausführung des Umweltschutzprotokolls vom 4. Oktober 1991 zum Antarktis-Vertrag (Umweltschutzprotokoll-Ausführungsgesetz)
BP	Brutpaar
CAA	Chinese Arctic and Antarctic Administration
Capuerto	Estación Marítima Antártica, früher: Capitanía de Puerto de Bahía Fildes de la Marina de Chile
CCAMLR	Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources
CEE	Comprehensive Environmental Evaluation
CEP	Committee for Environmental Protection
CHINARE	Chinese National Arctic/Antarctic Research Expedition
COMNAP	Council of Managers of National Antarctic Programmes
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
EIA	Environmental Impact Assessment
FAB	Força Aérea Brasileira
FACH	Fuerza Aérea de Chile
FAU	Fuerza Aérea Uruguay
GIS	Geographisches Informationssystem
GLONASS	Globalnaja Nawigazionnaja Sputnikowaja Sistema (Russian Global Navigation Satellite System)
GPS	Global Positioning System
HSM	Historic Site and Monument
IAATO	International Association of Antarctica Tour Operators
IAU	Instituto Antártico Uruguayo
IEE	Initial Environmental Evaluation (vorläufige Bewertung der Umweltauswirkungen)
IMO	International Maritime Organization
INACH	Instituto Antártico Chileno
IPY	International Polar Year
IUCN	International Union for Conservation of Nature
IWG	International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island
KGI	King George Island, South Shetland Islands, Antarktis
KGIS	SCAR King George Island GIS Project
KOPRI	Korea Polar Research Institute
MARPOL	International Convention for the Prevention of Marine Pollution from Ships
PANC	Patrulla Antártica Naval Combinada
PBDE	Polybrominated diphenyl ethers (polybromierte Diphenylether)
RAE	Russian Antarctic Expedition
SAR	Search and Rescue
SCAR	Scientific Committee on Antarctic Research
SSSI	Site of Special Scientific Interest
TLS	Transponder Landing System
UBA	Umweltbundesamt, Dessau

USP	Umweltschutzprotokoll zum Antarktis-Vertrag
WAP	Western Antarctic Peninsula

## Ortsnamenverzeichnis

Um Mehrdeutigkeiten bei der Verwendung von Ortsnamen zu vermeiden orientiert sich der vorliegende Bericht an den im SCAR Antarctic Composite Gazetteer SCARCGA (<http://data.aad.gov.au/aadc/gaz/scar/>) notierten Ortsnamen. War ein Ort nicht im Gazetteer gelistet, wurde ein eigener Name vergeben. Die Beschreibungen der Orte wurden, falls vorhanden, ebenfalls dem SCARCGA entnommen (*kursiv*). Positionsangaben für die genannten Orte sind dem SCAR KGIS Projekt entnommen ([www.kgis.scar.org/mapviewer](http://www.kgis.scar.org/mapviewer), Seite nicht mehr aktiv).

Name	Beschreibung ( <i>kursiv</i> , wenn aus SCARCGA)	SCARCGA Ref. Nr.
<b>Admiralty Bay</b>	<i>Irregular bay, 5 mi wide at its entrance between Demay Point and Martins Head, indenting the S coast of King George Island for 10 mi in the South Shetland Islands. The name appears on a map of 1822 by Capt. George Powell, a British sealer, and is now established in international usage.</i>	86
<b>Ardley Cove</b>	<i>A cove that lies N of Ardley Island (q.v.) in Maxwell Bay, King George Island. It was named "Caleta Ardley" by an Argentine expedition (c. 1957) in association with Ardley Island.</i>	477
<b>Ardley Island</b>	<i>Island on W side of Maxwell Bay, King George Island. Charted by Discovery Investigations in 1935; named Ardley Peninsula after Lieut. Richard Arthur Blyth Ardley, RNR (1906-42), of Discovery II (GBR chart 1935 &amp; gaz. 1955). Shown to be an island by FIDASE air photography, 1956; renamed Ardley Island (GBR gaz. 1960). Island 1 mi long, lying in Maxwell Bay close off the SW end of King George Island, in the South Shetland Islands. Charted as a peninsula in 1935 by DI personnel of the Discovery II and named for Lt. R.A.B. Ardley, RNR, officer on the ship in 1929-31 and 1931-33. Air photos have since shown that the feature is an island.</i>	478
<b>Ardley-Isthmus</b>	Verbindung zwischen Fildes Peninsula und Ardley Island, die bei Ebbe passierbar ist.	
<b>Baliza Uruguay</b>	<i>Lighted beacon tower.</i>	15227
<b>Biologenbucht</b>	Bucht an der Westküste südlich der Gemel Peaks.	1345
<b>Braillard Point</b>	<i>Point forming the NE end of Ardley Island, off the SW end of King George Island in the South Shetland Islands. Charted and named by DI personnel on the in 1931-33 and 1933-35.</i>	1746
<b>Collins-Gletscher</b>	Teil der Eiskappe von King George Island, welcher die Fildes-Peninsula im Norden begrenzt.	
<b>Collins Harbour</b>	<i>Bay indenting the S coast of King George Island immediately E of Fildes Peninsula, in the South Shetland Islands. The name appears on a chart by Scottish geologist David Ferguson, who roughly charted the bay in 1913-14, but may reflect an earlier naming.</i>	2847
<b>Dar Point</b>	Nördlichster Punkt Ardley Islands.	
<b>Dart Island</b>	<i>The largest of several small islands lying in the W entrance to Fildes Strait in the South Shetland Islands. This island and the two islands to the E and S of it were first surveyed and named collectively 70 Islets by DI personnel on the Discovery II in 1934-35, because at least two of them were reported to be 70</i>	3337

Name	Beschreibung (kursiv, wenn aus SCARCGA)	SCARCGA Ref. Nr.
	<i>ft high. The name was rejected by the UK-APC in 1961 and a new name substituted for the largest island in the group. Dart Island is named for the British sealing vessel Dart from London, which visited the South Shetland Islands in about 1823.</i>	
<b>Davies Heights</b>	<i>An elevated area, roughly elliptical in form and 1 mi long, rising to 150 m in north-central Fildes Peninsula, King George Island. The feature has steep sides and an undulating top which rise 60 m above the surrounding plain. Named by the UK-APC for Robert E.S. Davies, BAS geologist who worked in this area, 1975-76.</i>	3374
<b>Diomedea Island</b>	<i>Small island lying in Ardley Cove, Fildes Peninsula, King George Island. The SovAE called the feature Ostrov Albatros or Albatross Island in 1968, but the English form duplicates a name in the Bay of Isles. To avoid confusion, the UK-APC recommended a new name in 1979; Diomedea is the generic name for several species of albatross.</i>	3659
<b>Drake-Küste</b>	Westküste der Fildes Peninsula, die an die Drake Passage grenzt.	
<b>Drake Passage</b>	Meeresbereich zwischen Feuerland und der Antarktischen Halbinsel; grenzt an die Westküste von Fildes Peninsula.	3862
<b>Exotic Point</b>	<i>Point on the SW side of Fildes Peninsula, King George Island, forming the S entrance point to Geographers Cove. The approved name is a translation of the Russian "Mys Ekzoticheskii" applied by SovAE geologists in 1968. The name presumably refers to the different nature of the rocks from those adjoining the point.</i>	4409
<b>Faro Point</b>	Felsen am Nordoststrand Ardley Islands, 500 m westlich von Braillard Point.	
<b>Fildes Peninsula</b>	<i>Peninsula 4.5 mi long, forming the SW extremity of King George Island, in the South Shetland Islands. Named from association with nearby Fildes Strait by the UK-APC in 1960.</i>	4587
<b>Fildes Peninsula Region = Fildes-Region</b>	Region, die Fildes Peninsula und die Inseln Ardley Island, Diomedea Island, Geologists Island, Two Summit Island und alle Inseln der Fildes Strait und vor der Westküste von Fildes Peninsula einschließt.	
<b>Fildes Strait</b>	<i>Strait which extends in a general E-W direction between King George Island and Nelson Island, in the South Shetland Islands. This strait has been known to sealers in the area since about 1822, but at that time it appeared on the charts as Field s Strait. Probably named for Robert Fildes, a British sealer of that period.</i>	4589
<b>Flat Top Peninsula</b>	<i>Small, flat-topped peninsula 1 mi N of the SW extremity of King George Island, South Shetland Islands. The peninsula was named on a chart based upon a survey by DI personnel of the Discovery II during 1935.</i>	4692
<b>Fossil Hill</b>	<i>Low hill, E-W orientation approx. 1.5km W of Ardley Island isthmus, Byers Peninsula, King George Island, South Shetland Islands. The name was in common use in geological literature (Brazilian, Chilean and Chinese) from the 1980's. (APC, 2001).</i>	17014

<b>Name</b>	<b>Beschreibung (kursiv, wenn aus SCARCGA)</b>	<b>SCARCGA Ref. Nr.</b>
<b>Geographers Cove</b>	<i>A cove between Flat Top Peninsula and Exotic Point on the SW side of Fildes Peninsula, King George Island. The approved name is a translation of the Russian "Bukhta Geografov" (geographers bay), applied in 1968 following SovAE surveys from nearby Bellingshausen Station.</i>	5238
<b>Geologists Island</b>	<i>An island, 0.25 mi long, lying S of Ardley Island in the entrance of Hydrographers Cove, Fildes Peninsula, King George Island. The approved name is a translation of the Russian Ostrov Geologov (geologists island), applied in 1968 following SovAE surveys from Bellingshausen Station.</i>	5243
<b>Gradzinski Cove</b>	<i>Cove south of West Foreland, Fildes Peninsula. Named in honour of Professor Dr Ryszard Gradzinski, geologist, sedimentological-paleontological party leader of the Polish Antarctic Expedition 1980/81 to King George Island.</i>	5567
<b>Halfthree Point</b>	<i>Point forming the SE end of Fildes Peninsula, King George Island, in the South Shetland Islands. Charted and named by DI personnel on the Discovery II in 1935.</i>	5890
<b>Jasper Point</b>	<i>The NE entrance point to Norma Cove, Fildes Peninsula, King George Island. The point is bounded by cliffs of black and buff rocks, in which occur veins of red and green jasper. So named by UK-APC following geological work by BAS, 1975-76.</i>	7083
<b>King George Island</b>	<i>Island 43 mi long and 16 mi wide at its broadest part, lying E of Nelson Island in the South Shetland Islands. Named about 1820 for the then reigning sovereign of England.</i>	7527
<b>Kiteshbach</b>	<i>A creek that flows SE from Lake Kitezh into Ardley Cove, Fildes Peninsula, King George Island. The name derives from the proximity of the SovAE Bellingshausen Station, erected 1968, which is located just E of the creek. The approved name, Station Creek, is a translation of the Russian "Ruch'ye Stationnyy."</i>	13954 = 7586
<b>Kitezh Lake</b>	<i>A lake 0.3 mi long near the center of Fildes Peninsula, King George Island. The largest of many lakes on the peninsula, it has been used as a reservoir by the SovAE Bellingshausen Station and the Chilean Rodolfo Marsh Station. The name is adapted from the Russian "Ozero Kitezh" used in a 1973 geographical report by L.S. Govorukha and I.M. Simonov. Named after Kitezh, an ancient Russian city of legendary fame.</i>	7587
<b>Lago Uruguay</b>	<i>Place from where the drinking water for the Artigas Station is taken.</i>	15226
<b>Laguna Las Estrellas</b>	<i>See 300 m östlich der Gebäude von Villa Las Estrellas.</i>	
<b>Maxwell Bay</b>	<i>Bay 10 mi long, lying between King George Island and Nelson Island, in the South Shetland Islands. The main entrance to the bay is at the SE side and is wide open; Fildes Strait on the NW side is encumbered by rocks and is only navigable by boats. The name Maxwells Straits was given to this bay and to Fildes Strait by British sealing captain James Weddell in 1822-24, for Lt. Francis Maxwell who served with Weddell in 1813-14. The name was altered and limited to the feature here described by the UK-APC in 1960.</i>	9188

Name	Beschreibung (kursiv, wenn aus SCARCGA)	SCARCGA Ref. Nr.
<b>Meseta la Cruz</b>	Höhenzug südöstlich der chilenischen Station.	
<b>Nebles Point</b>	<i>Point forming the W side of the entrance to Collins Harbor in the SW part of King George Island, South Shetland Islands. On his chart of 1825, James Weddell, Master, RN, applied the name Nebles Harbour to Collins Harbor, or possibly to an anchorage close N of Ardley Island; the detail of this part of his map cannot be interpreted with certainty. Nebles Point was given by the UK-APC in 1960 in order to preserve Weddell's naming in the area. The point lies between the two possible positions of his name.</i>	10121
<b>Neftebasa</b>	Strandbereich mit Treibstofftanks in der Bucht Rocky Cove (SCARCGA 12273).	
<b>Nelson Island</b>	<i>Island 12 mi long and 7 mi wide, lying SW of King George Island in the South Shetland Islands. The name dates back to at least 1821 and is now established in international usage.</i>	10143
<b>Nordwestplattform</b>	Tiefland nördlich und östlich der Davies Heights	10362
<b>Potter Peninsula</b>	<i>Low ice-free peninsula between Potter Cove and Stranger Point in SW King George Island, South Shetland Islands. Named "Península Potter" in association with the cove by Chilean geologists Roberto Araya and Francisco Hervé, 1966, following field work at Potter Cove. The English form of the name has been approved.</i>	11525
<b>Punta Torres</b>	Kleine Landzunge mit Felszahn an der nordwestlichen Drake-Küste.	
<b>Skuabucht</b>	Bucht an der Nordwest-Küste zwischen Punta Winkel und Punta Escobar.	13455
<b>South Shetland Islands</b>	<i>A group of more than twenty islands and islets lying northward of Antarctic Peninsula and extending about 280 mi from Smith Island and Snow Island in the WSW to Elephant Island and Clarence Island in the ENE. The islands were sighted by Capt. William Smith of the brig Williams in February 1819 while cruising close to the northern edge of the islands. The name "New South Britain" was used briefly, but was soon changed to South Shetland Islands. The name is now established international usage.</i>	13740
<b>Südberge</b>	Höhenzug südlich der Südpassage.	14200
<b>Südpassage</b>	Passage von der Ost- zur Westküste im südlichen Teil von Fildes Peninsula.	14203
<b>Suffield Point</b>	<i>The SW entrance point of Norma Cove, Fildes Peninsula, King George Island, in the South Shetland Islands.</i>	14207
<b>Trinkwassersee</b>	See im westlichen Bereich der Station Bellingshausen. Er wird vom See Kitezh Lake gespeist.	
<b>Two Summit Island</b>	<i>Small island marked by two prominent summits, lying at the E entrance to Fildes Strait in the South Shetland Islands. It was named Two Hummock Island by DI personnel following their survey in 1935, but this name has been rejected because of probable confusion with Two Hummock Island in the N entrance to Gerlache Strait. Two Summit Island, equally descriptive of the feature, was recommended by the UK-APC in 1954.</i>	15138
<b>Valle Grande</b>	Tal, das sich an die Biologenbucht anschließt, auch als	



<b>Name</b>	<b>Beschreibung (kursiv, wenn aus SCARCGA)</b>	<b>SCARCGA Ref. Nr.</b>
	Grande Valley (SCARCGA 18229) bezeichnet.	
<b>Valle Klotz</b>	Tal im Nordwesten von Fildes, das vom Collins-Gletscher zur Drake Passage entwässert, auch als Klotz Valley (SCARCGA 18230) bezeichnet.	
<b>Windbach</b>	Bach durch die Südpassage	16129
<b>Withem Island</b>	<i>Island lying off the NW side of Nelson Island in the South Shetland Islands. Named by the UK-APC in 1961 after Nicholas Withem Master of the American sealing vessel Governor Brooks from Salem, MA, who visited the South Shetland Islands in 1820-21. Originally proposed and approved as "Withen Island," the name was amended in 1990 to agree with the correct spelling of the personal name.</i>	16169





## 1 Einleitung

Die Fildes-Halbinsel und die angrenzende Insel Ardley gehören zu den größten eisfreien Gebieten im Bereich der maritimen Antarktis. Diese Region zeichnet sich durch eine vergleichsweise hohe Biodiversität aus. Gleichzeitig weist dieses Gebiet die größte Dichte an ganzjährig besetzten wissenschaftlichen Stationen der gesamten Antarktis auf. Vielfältige Aktivitäten im Bereich von Forschung, Logistik, aber auch Tourismus, belasten das Gebiet erheblich und führen zu einem Interessenskonflikt zwischen den verschiedenen Nutzergruppen und dem völkerrechtlich vereinbarten Natur- und Umweltschutz (vgl. USP). Die bisherigen Managementmaßnahmen (z. B. ASPA-Ausweisungen) wurden der Komplexität menschlicher Aktivitäten in der Fildes-Region (Fildes Peninsula sowie umliegende kleine Inseln und Felsen einschließlich Ardley Island) nur teilweise gerecht. Dadurch wurde dem Gebiet der Fildes Peninsula ein großer Forschungsbedarf zuerkannt. Im Rahmen des Umweltforschungsplan-Vorhabens „Evaluierung des Gefährdungsgrades der Gebiete Fildes Peninsula und Ardley Island und Entwicklung der Managementpläne zur Ausweisung als besonders geschützte oder verwaltete Gebiete“ (FKZ 203 13 124) wurde unter Beteiligung des Bundesamtes für Naturschutz, des Auswärtigen Amtes, des Alfred-Wegener-Institutes für Polar- und Meeresforschung (und weiteren) ein erster Beitrag zur möglichen Ausweisung der Fildes-Region als ein *Antarctic Specially Managed Area* (ASMA) geleistet. Dafür wurde eine wissenschaftliche GPS- und GIS-basierte Grundlage der biotischen und abiotischen Parameter dieses Gebietes geschaffen und menschliche Aktivitäten und Umweltwirkungen in der Fildes-Region quantifiziert (Peter et al., 2008). Dazu gehörten u. a. folgende Untersuchungen:

Während dreier Feldsaisons (2003/04 bis 2005/06) wurde die terrestrische und küstennahe Umweltsituation analysiert. Durch die Kartierung von Müll außerhalb der Stationen und der Erfassung von aktueller und historischer Mülllagerung wurde eine weite Verbreitung von z. T. großen Mengen an Müll nachgewiesen. Darüber hinaus stellt die Anreicherung von Treibgut an den Stränden eine weitere Gefährdung antarktischer Robben und Vögel dar.

Durch Befragung von Stationsmitgliedern und Wissenschaftlern vor Ort wurden Informationen über das Müllmanagement, den Treibstoffbedarf und die Abwasserbehandlung gesammelt. Ungeachtet der Bemühungen zur Vermeidung von Ölverunreinigungen in den Stationen wurden zahlreiche Kontaminationen der Bodenoberfläche und einiger Seen verzeichnet.

Weiterhin wurden die während dieses ersten Untersuchungszeitraums durchgeführten Bauarbeiten (z. B. Kirchenbau, Flughafenerweiterung) und deren Umweltwirkungen dokumentiert und Daten über die Flächennutzung der einzelnen Stationsgelände erfasst. Diese wurden mit Hilfe detaillierter Informationen über die im Gelände befindlichen Feldhütten und Container ergänzt.

Quellen von Gas- und Lärmemissionen wurden ebenso wie Häufigkeit und Zweck des stattfindenden Fahrzeugverkehrs ermittelt. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass sich der Fahrzeugverkehr nicht nur auf das 13,4 km lange Wegenetz zwischen den Stationen beschränkt, sondern sich v. a. in der Vergangenheit erheblich auf Flächen außerhalb der Wege ausdehnte und teilweise beachtliche Schäden an der Vegetation verursachte. Die winterliche Raumnutzung durch Stationsmitglieder erfolgte aufgrund der Schneedecke v. a. motorisiert und stellt somit eine potentielle Störung für Robben an ihren Wurf- und Ruheplätzen entlang der Küste dar.

Der Flugverkehr, insbesondere die Helikopterflüge zu logistischen Zwecken, stieg während des Untersuchungszeitraumes beständig an. Die von der Antarktisvertragsstaatengemeinschaft empfohlenen Abstandswerte zu Tierkolonien wurden regelmäßig und deutlich unterschritten, was besonders die im Bereich der Fildes Strait und auf Ardley Island nistenden Riesensturmvögel und Pinguine betraf.

Durch den Anstieg der logistischen und touristischen Aktivitäten in der Fildes-Region verdoppelte sich im Zeitraum 2003-2006 die Anzahl der die Maxwell Bay anlaufenden Schiffe. Dabei dominierten Versorgungs- und Kreuzfahrtschiffe.

Für alle Brutvogelarten im Gebiet wurden Bestandszahlen erhoben und Verbreitungskarten erstellt. Trotz starker jährlicher Fluktuationen wurde ein massiver Bestandsrückgang des Zügel- und des Adéliepinguins (*Pygoscelis antarctica*, *P. adeliae*) verzeichnet. Die Bestände des als besonders störungsempfindlich geltenden Südlichen Riesensturmvogels (*Macronectes giganteus*) erholten sich in den letzten Jahren auf stationsfernen Inseln. Sein Bruterfolg lag jedoch noch deutlich unter dem Wert der 1980er Jahre. Für die zum Haar- und Fellwechsel ans Ufer kommenden antarktischen Robben liegen ebenfalls regelmäßige Bestandszahlen vor.

Die Vegetationskartierung auf einer Fläche von 5,4 km<sup>2</sup> identifizierte sensible Bereiche, die z. T. bereits durch Tritt- und Fahrspuren geschädigt waren. Die fortschreitende Ausbreitung der Antarktischen Schmieie (*Deschampsia antarctica*) aufgrund der Klimaerwärmung wurde dokumentiert, ebenso das erstmalige Auftreten eingeschleppter, nicht-heimischer Arten wie etwa verschiedene Gräser.

Neben den bereits bekannten Fossilienvorkommen im ASPA Nr. 125 ergab eine entsprechende Kartierung zwei weitere fossilienreiche Gebiete, die bei der Revision dieses ASPA zu einer Veränderung der Flächenform- und -größe geführt haben (ATS, 2009d).

Darüber hinaus wurden fossile Strandwälle mit wissenschaftlichem Potential an den Küsten des Untersuchungsgebiets beschrieben, die jedoch wegen ihrer Eignung als Baumaterial nach wie vor akut von der Zerstörung bedroht sind.

Die räumliche und zeitliche Überschneidung von wissenschaftlichen Feldarbeiten, Stationsbetrieb und Freizeitverhalten sowie Transport von Personen und Cargo wurden regelmäßig festgestellt. Daraus resultierende kumulative Effekte stellen ein erhebliches Risiko für die lokale Fauna und Flora dar.

Über die Ausweisung eines ASMA entscheiden die Antarktisvertragskonsultativstaaten in ihrer jährlichen Sitzung (ATCM). Die speziell für die Fildes-Region innerhalb des CEP eingerichtete internationale Arbeitsgruppe (IWG) unter deutsch-chilenischer Leitung hat die Aufgabe, ein Managementsystem für die verschiedenen Nutzergruppen (z. B. Forschung, Logistik, Tourismus) der Fildes-Region zu erarbeiten. Sowohl der Prozess der Ausweisung als ASMA als auch die Einführung alternativer Managementmaßnahmen erwiesen sich als langwierig.

Diese Situation erforderte daher die Verfügbarkeit aktueller Daten, wodurch ein zweites Projekt vom Umweltbundesamt an die Universität Jena vergeben wurde. Ziel des hier vorgestellten, in den Südsommern 2008/09 bis 2011/12 durchgeführten Nachfolgeprojektes war deshalb die Fortsetzung der Untersuchungen zum Umweltzustand der Region, um die wissenschaftlichen Grundlagen für die Gebietsausweisung während des Diskussionsprozesses auf internationaler Ebene (ATCM) aktuell und somit brauchbar zu halten. Seit Abschluss des o.g. Vorläuferprojektes neu entstandene Verkehrsformen, dokumentierte Veränderungen im Freizeitverhalten der Stationsmitglieder sowie aktuelle umfassende Bauaktivitäten weisen

deutlich auf weiteren Forschungsbedarf hin. Während der Projektlaufzeit kam es zu einem größeren Austritt von Dieseltreibstoff, dessen sichtbare Auswirkungen in die Untersuchungen einbezogen wurden, ebenso wie die Intensivierung der Nutzung der als Klimaarchiv sehr wertvollen Strandwälle als Baumaterial sowie massive Einflüsse auf die Bestandsentwicklung und den Bruterfolg des Südlichen Riesensturmvogels durch zunehmende Besucheraktivitäten von Stationsmitgliedern.

Aus diesen beiden Studien 2003-2006 und 2008-2012 gehen bereits zwei Veröffentlichungen hervor: Braun et al., 2012; Braun et al., accepted.

Das Projekt erforderte eine enge Kooperation mit Wissenschaftlern aus anderen Staaten sowie mit allen auf der Fildes Peninsula vertretenen Nationen, die möglichst frühzeitig über das Vorhaben informiert und zur Mitarbeit aufgefordert wurden. Dies betraf insbesondere die Erhebung aktueller Daten zu Infrastruktur, Verkehrsnutzung, Forschung etc. Wir danken den Leitern und Mitgliedern der Stationen, die uns Auskünfte zu diesen Punkten gegeben haben.

Seit den 1980er Jahren bis heute gibt es eine enge Zusammenarbeit mit dem Russischen Arktis- und Antarktis-Forschungsinstitut und der Russischen Antarktis-Expedition, vorwiegend auf logistischer Ebene. Besonderen Dank gilt in diesem Zusammenhang den Direktoren in St. Petersburg, V. V. Lukin und V. L. Martyanov, sowie den Stationsleitern der russischen Station Bellingshausen, deren Gast wir in den Sommermonaten waren.

Darüber hinaus verband uns auch enge Zusammenarbeit mit russischen Wissenschaftlern (u. a. Mikhail Andreev, Russian Academy of Sciences, Komarov Institute, sowie Evgeny Abakumov, Department of Soil Science and Soil Ecology, beide Universität of St. Petersburg) sowie Kollegen aus Korea (Jeong-Hoon Kim, Korea Polar Research Institute, Incheon).

Innerhalb Deutschlands ist vor allem die ausgezeichnete Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt (Fritz Hertel und Heike Herata) zu nennen.

Außerdem unterstützten uns in gewohnter Weise das AWI Bremerhaven mit Polarkleidung und teilweise der Organisation der Transportlogistik.

Nicht zuletzt danken wir unseren Kollegen Matthias Kopp, Simeon Lisovski, Jan Esefeld, Anne Fröhlich und Tobias Gütter für die Unterstützung bei der Geländearbeit bzw. Bereitstellung von Daten.

## **2 Aktueller Stand der Schutzgebiete und Schutzgüter**

### **2.1 Allgemeines**

Die Fildes-Region umfasst derzeit vier ausgewiesene historische Monumente (Historic Sites and Monuments (HSM)) und zwei Schutzgebiete (Antarctic Specially Protected Areas (ASPAs)).

Trotz der Ausweisung und Anerkennung der HSMs und ASPAs der Fildes-Region auf internationaler Ebene besteht in den Stationen vor Ort ein deutliches Defizit in der Kenntnis der Schutzgebiete und der dort entsprechend der Managementpläne geltenden Regeln (ATS, 2009d, e). Lediglich drei der Stationen verfügten über aktuelle Versionen der Managementpläne der ASPAs Nr. 125 und Nr. 150. Die angestrebte Verfügbarkeit dieser Informationen durch Auslegen der Pläne in den Stationen ist derzeit noch nicht gegeben.

### **2.2 Historische Stätten und Monumente**

Eine polnische Plakette südlich der chilenischen und russischen Stationen erinnert an die Landung der ersten polnischen Antarktisexpeditionen (HSM Nr. 50, Abb. 1). Ein weiteres historisches Monument stellt ein Monolith zum Andenken an die Eröffnung der Station Great Wall am 20. Februar 1985 dar (HSM Nr. 52). Ein bereits 1999 in der Station Frei errichtetes Denkmal der Unterzeichnung des Antarktis-Vertrags erhielt 2007 ebenfalls den Status eines HSM (HSM Nr. 82, 62°12'01" S, 58°57'42" W, Chile, 2007c) und wurde 2011 um eine Plakette ergänzt (ATS, 2011a; Chile, 2011). Nähere Angaben zu den drei Monumenten sind der „List of Historic Sites and Monuments“ (CEP, 2010) zu entnehmen, wobei es Abweichungen bei den Koordinaten von HSM Nr. 50 und Nr. 52 gibt. Die korrekten Angaben lauten für HSM Nr. 50 62°12'08" S, 58°57'34" W und für HSM Nr. 52 62°13'03" S, 58°57'42" W.

Weiterhin wurde im Jahr 2011 auf Antrag Chinas ein zusätzliches HSM Nr. 86 (Koordinaten: 62°13'4" S, 58°57'44" W) ausgewiesen und damit das erste Gebäude der Station Great Wall unter Schutz gestellt (ATS, 2011b; China, 2011).

Die Überreste eines Schiffswracks aus dem 19. Jahrhundert unweit der Station Artigas (Uruguay, 2004) unterliegen derzeit keinem Schutz. Die allgemeine Regelung, noch nicht entdeckte oder registrierte Artefakte aus der Zeit vor 1958 automatisch unter Schutz zu stellen, greift in diesem Fall nicht mehr, da sie auf den Zeitraum drei Jahre nach der Entdeckung beschränkt ist (ATS, 2001b). Aktuelle Untersuchungen zur Ausbreitung des Wracks beinhalten Echolot-, Sonar- und Filmaufnahmen (Uruguay, 2010a). Die Datierung und Herkunftsbestimmung erfolgt anhand von Laboruntersuchungen der Holzproben. Entsprechend der Resolution 3 (ATS, 2009a) strebt Uruguay eine Unterschutzstellung des Wracks als HSM an. Daneben wurde von uruguayischer Seite auf weitere, möglicherweise historisch relevante Objekte hingewiesen (Uruguay, 2011a, Abb. 1).

Entlang der Küste der Fildes Peninsula wiesen Archäologen eine Vielzahl an Artefakten aus der Robben- und Walfängerzeit, teilweise aber auch jüngeren Datums, nach (Abb. 1; Pearson & Stehberg, 2006; Chile, 2007a; Stehberg, 2008; Stehberg et al., 2008). Obwohl die Projektmitarbeiter keine systematische Erfassung historischer Stätten oder Artefakte durchgeführt haben, sind zahlreiche weitere Artefakte bekannt, die möglicherweise historisch von Bedeutung sein könnten (Abb. 1; Braun & Lüdecke, 2012).

Alle genannten historischen Relikte besitzen bislang keinen Schutzstatus und sind somit von unbeabsichtigter Zerstörung aufgrund von Unwissenheit bedroht (Pearson, 2008; Stehberg, 2008; Pearson et al., 2010; Roura, 2010; Pearson & Stehberg, 2011). Voraussetzung für die Erhaltung historischer Relikte im Gebiet ist eine vollständige Dokumentation aller Funde, die trotz erster Bemühungen von chilenischer Seite (Chile, 2007a; Pearson et al., 2010) noch nicht vorliegt.

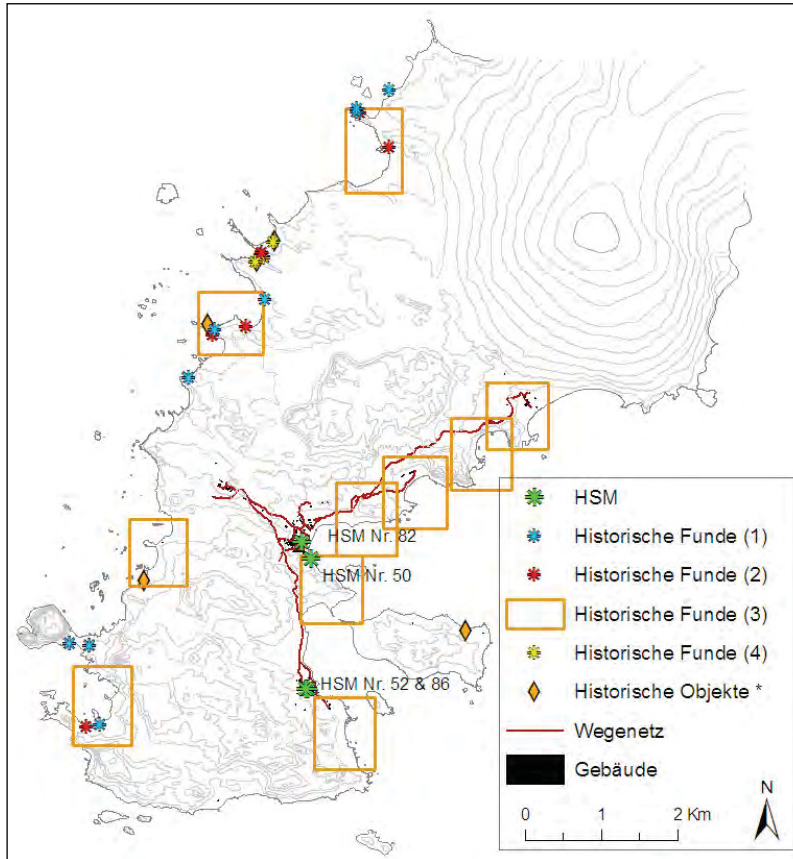


Abb. 1: Lage der vier HSMs und weiterer historischer Funde auf der Fildes Peninsula (verändert nach (1) Chile, 2007a, (2) Stehberg et al., 2008, (3) Stehberg, 2008 und (4) Uruguay, 2011a, \* eigene Daten). Koordinaten der Fundorte wurden im Vergleich zu Originalangaben teilweise korrigiert.

### 2.3 ASPA Nr. 125 Fildes Peninsula

Die erste Unterschutzstellung der reichen Fossilienvorkommen der Fildes Peninsula erfolgte 1966 als SPA Nr. 12 (ATS, 2009d). Trotz wechselnder Bezeichnungen (SSSI Nr. 5, ASPA Nr. 125) gab es keine Veränderung der ursprünglich ausgewiesenen Teilgebiete A (Fossil Hill) und B (westlich von Suffield Point). Diese Gebiete wurden jedoch neueren paläontologischen Untersuchungen und Fossilienfundstellen nicht mehr gerecht (Poole et al., 2001; Peter et al., 2008, Kap. 4.1.1.1.), so dass eine Überarbeitung der Grenzen des Schutzgebietes notwendig wurde. Auf der ATCM XXX in Neu Delhi stellte Chile einen entsprechenden Vorschlag vor (Chile, 2007b). In der endgültigen beschlossenen Fassung des 2009 in Kraft getretenen Managementplans wurden die beiden ursprünglichen Teilgebiete angepasst (als 125a und 125b) und sechs weitere mit eingeschlossen: Rand des Collins-Gletschers (125c), Halfthree Point (125d), Suffield Point (125e), Jasper Point (125f, im Managementplan als Fossil Point bezeichnet), Gradzinski Cove (125g) und Skuabucht (125h, im Managementplan als Skuas Cove bezeichnet) (Abb. 2; ATS, 2009d). Drei dieser neu hinzu gekommenen Teilgebiete geben wertvolle Rückschlüsse auf die Evolution der Paläoumwelt der Westantarktis während der Oberen Kreidezeit. Mit der Erweiterung des Schutzgebiets wurde vor allem der Qualität und Einzigartigkeit der Fossilienvorkommen Rechnung getragen, wobei großer Wert auf die *in situ*-



Aufschlüsse gelegt wurde. Die von Peter et al. (2008, Kap. 6.3.2.5.) geforderte Einbeziehung von Mineralienvorkommen, die ebenfalls verstärkter Ausbeutung durch Souvenirsammler unterliegen (siehe Kap. 3.4.2.3 & 3.4.3), wurde bei der Überarbeitung ebenso wenig berücksichtigt wie die nicht nur paläoklimatisch wertvollen Strandwälle. Die in ihrer Bedeutung besonders hoch eingeschätzte Strandwallserie am östlichen Ausgang der Südpassage (Barsch et al., 1985; Peter et al., 2008, Kap. 4.4.2.) wurde inzwischen durch massive Abtragung zur Baumaterialgewinnung teilweise unwiederbringlich zerstört (siehe Kap. 3.2.1.2).

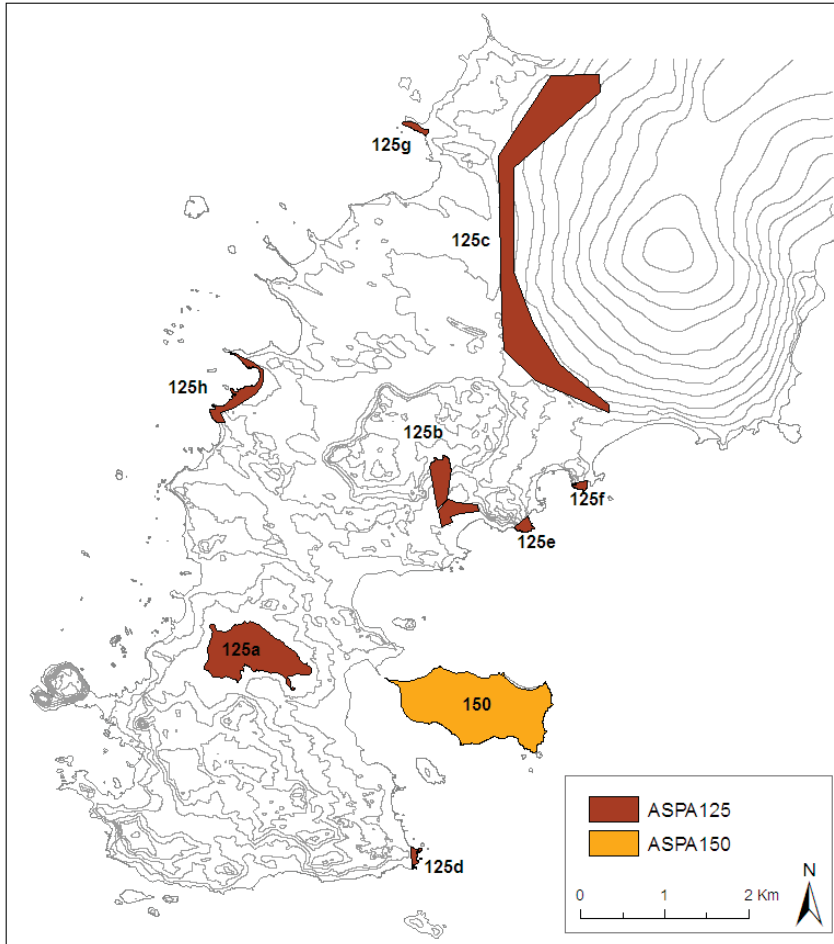


Abb. 2: Lage der Schutzgebiete ASPA Nr. 125 und Nr. 150 innerhalb der Fildes-Region.

## 2.4 ASPA Nr. 150 Ardley Island

Die der Fildes Peninsula vorgelagerte Insel Ardley zeichnet sich durch eine hohe Diversität an brütenden Seevögeln und einer für die maritime Antarktis überaus reichen Vegetationsbedeckung aus. Ausgehend von der sich daraus ergebenden wissenschaftlichen Bedeutung wurde die Insel erstmalig 1991 als Site of Special Scientific Interest (SSSI) Nr. 33 unter Schutz gestellt (ATS, 1991). Eine Besonderheit dieses Schutzgebietes bildete die eingeschlossene Besucherzone, die sich am nördlichen Strand der Insel ursprünglich von Dar Point bis 400 m östlich von Faro Point erstreckte. Nach zweimaliger Verlängerung des Schutzstatus (ATS, 2001a, 2005a) trat 2009 ein überarbeiteter Managementplan in Kraft (ATS, 2009e). Dabei wurde die Besucherzone stark verkleinert und erstreckt sich nun nur noch ca. 500 m zwischen Faro und Braillard Point. Außerdem wurde sie aus dem Schutzgebiet ausgegliedert und ist somit nicht mehr Bestandteil desselben. Das Betreten der Besucherzone ist unter den Einschränkungen der Visitor Site Guidelines (Chile & Argentina, 2011) ohne spezielle Genehmigung von der Seeseite aus möglich, während zum Betreten des ASPA eine

entsprechende Genehmigung der nationalen Behörden vorliegen und beim Betreten des Schutzgebiets mitgeführt werden muss. Beobachtungen der vergangenen Jahre weisen auf zahlreiche Verletzungen dieser Regelungen hin (siehe Kap. 3.3.3, 3.4.2.3 & 3.4.3). Des Weiteren wurden die Überflugrichtlinien des Managementplans denen der Resolution 2 (ATS, 2004) angepasst, wodurch nun vertikal ein Mindestabstand von 610 m und horizontal von mindestens 460 m verbindlich vorgeschrieben ist. Unterschreitungen dieser Mindestabstände werden jedoch regelmäßig, wenn auch in abnehmender Zahl, beobachtet (siehe Kap. 3.3.1 & 3.4.3).



### 3 Aktuelle Umweltsituation (Ergebnis und Diskussion)

#### 3.1 Fauna und Flora

##### 3.1.1 Vögel

In den Saisons 2008/09, 2009/10, 2010/11 und 2011/12 wurden in der Fildes-Region sowohl alle Brutvögel als auch Gäste und Durchzügler mit der in Peter et al. (2008, Kap. 3.4.1.; siehe Tab. 1) beschriebenen Methodik erfasst.

Tab. 1: Gesamtübersicht der in der Fildes-Region bisher nachgewiesenen Vogelarten (verändert nach Peter et al., 2008).

Familie	Art	Status
Spheniscidae	Adéliepinguin - <i>Pygoscelis adeliae</i>	Brutvogel
	Zügelpinguin - <i>Pygoscelis antarctica</i>	Brutvogel
	Eselspinguin - <i>Pygoscelis papua</i>	Brutvogel
	Kaiserpinguin - <i>Aptenodytes forsteri</i>	Gast
	Königspinguin - <i>Aptenodytes patagonicus</i>	Gast (Mauser)
	Goldschopfpinguin - <i>Eudyptes chrysolophus</i>	Gast (Mauser)
	Felsenpinguin - <i>Eudyptes chrysocome</i>	Gast (Mauser)
Diomededidae	Rußalbatros - <i>Phoebastria palpebrata</i>	Brutvogel
	Wanderalbatros - <i>Diomedea exulans</i>	Gast
	Schwarzbrauenalbatros - <i>Diomedea melanophrys</i>	Gast
Procellariidae	Kapsturmvogel - <i>Daption capense</i>	Brutvogel
	Riesensturmvogel - <i>Macronectes giganteus</i>	Brutvogel
	Silbersturmvogel - <i>Fulmarus glacialis</i>	Gast / Durchzügler
	Weichfedersturmvogel - <i>Pterodroma mollis</i>	Gast
	Kerguelensturmvogel - <i>Pterodroma brevirostris</i>	Gast
	Blausturmvogel - <i>Halobaena caerulea</i>	Gast
	Schneesturmvogel - <i>Pagodroma nivea</i>	Gast / Durchzügler
	Taubensturmvogel - <i>Pachyptila desolata</i>	Gast
	Schlegelsturmvogel - <i>Pterodroma incerta</i>	Gast
	Weißflügelsturmvogel - <i>Thalassoica antarctica</i>	Durchzügler
Hydrobatidae	Schwarzbauchmeerläufer - <i>Fregetta tropica</i>	Brutvogel
	Buntfußsturmschwalbe - <i>Oceanites oceanicus</i>	Brutvogel
Pelecanoididae	Tauchsturmvogel - <i>Pelecanoides spec.</i>	Irrgast
Chionididae	Weißgesichts-Scheidenschnabel - <i>Chionis alba</i>	Brutvogel
Anatidae	Schwarzhalsschwan - <i>Cygnus melancoryphus</i>	Irrgast
	Spitzschwanzente - <i>Anas georgica</i>	Irrgast
	Chilepfeifente - <i>Anas sibilatrix</i>	Irrgast
Scolopacidae	Weißbürzelstrandläufer - <i>Calidris fuscicollis</i>	Gast / Durchzügler
	Graubruststrandläufer - <i>Calidris melanotos</i>	Irrgast
Ardeidae	Kuhreiher - <i>Bubulcus ibis</i>	Irrgast
Laridae	Dominikanermöwe - <i>Larus dominicanus</i>	Brutvogel
Stercorariidae	Südpolarskua - <i>Catharacta maccormicki</i>	Brutvogel
	Braune Skua - <i>Catharacta antarctica lonnbergi</i>	Brutvogel
	Chile-Skua - <i>Catharacta chilensis</i>	Gast
	Spatelraubmöwe - <i>Stercorarius pomarinus</i>	Gast
Sternidae	Antarktiseseeschwalbe - <i>Sterna vittata</i>	Brutvogel
	Küstenseeschwalbe - <i>Sterna paradisaea</i>	Gast
Phalacrocoracidae	Blauaugenscharbe - <i>Phalacrocorax atriceps</i>	Brutvogel/Gast

### 3.1.1.1 Pinguine (*Pygoscelis spec.*)

Das Monitoring der auf Ardley Island sympatrisch brütenden drei Pinguinarten wurde weitergeführt (Daten von 2006/07 und 2007/08 inklusive), so dass inzwischen ein mehr als 30 Jahre umfassender Datensatz vorliegt. Mit Ausnahme der äußerst schneereichen Saison 2009/10 wurde in den Saisons 2008/09, 2010/11 und 2011/12 mit jeweils mehr als 5.600 eine hohe Brutpaarzahl (BP) bei den Eselspinguinen (*Pygoscelis papua*) ermittelt. Die Anzahl brütender Eselspinguine erreichte in der Saison 2011/12 mit 5.761 BP den höchsten Wert seit Beginn der kontinuierlichen Erfassung 1979/80 (Abb. 3). Dem gegenüber stehen die bisher niedrigsten Brutpaarzahlen bei Zügel- (*P. antarctica*, 8 BP in 2007/08 und 2008/09) und Adéliepinguinen (*P. adeliae*, 307 BP in 2009/10). Der leichte Anstieg brütender Adéliepinguine auf über 400 BP in den Saisons 2010/11 und 2011/12 ist vermutlich auf die besseren Bedingungen im Winter und die geringere Schneebedeckung zum Brutbeginn verglichen mit 2009/10 zurückzuführen.

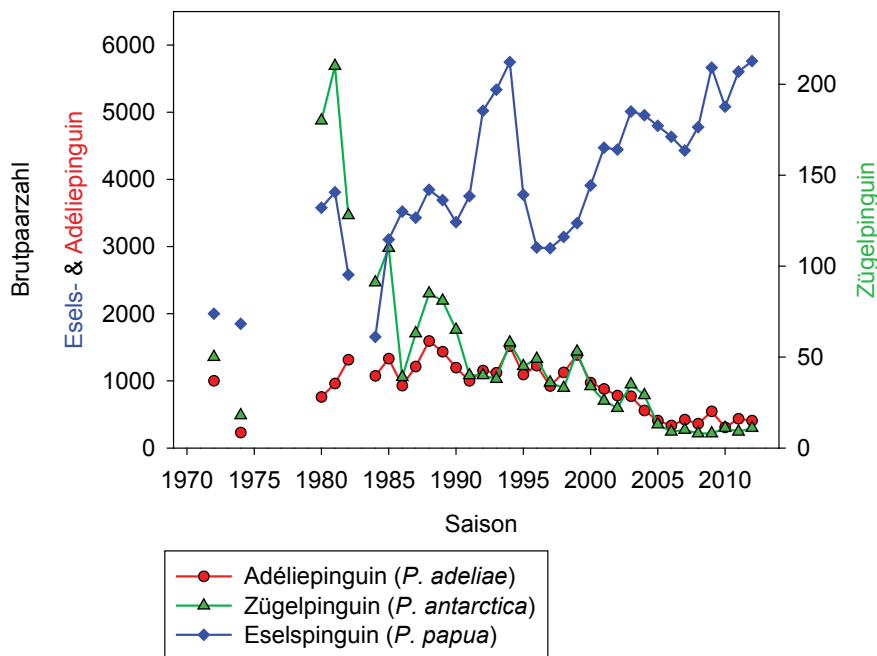


Abb. 3: Brutpaarzahlen von Esels-, Adélie- und Zügelpinguinen auf Ardley Island der letzten 40 Jahre.

Die aktuellen Zahlen bestätigen den seit Jahren zu beobachtenden Trend in der Bestandsentwicklung dieser Kolonie: Trotz starker Fluktuationen ist eine Zunahme der Eselspinguine und ein Rückgang der Adélie- und Zügelpinguine zu beobachten, wobei sich Letztere inzwischen auf einem konstant niedrigen Niveau eingependelt zu haben scheinen. Ähnliche Populationsentwicklungen sind von anderen Kolonien im Bereich der Antarktischen Halbinsel bekannt (Woehler et al., 2001; Forcada et al., 2006; Sander et al., 2007a; Sander et al., 2007b; Chwedorzewska & Korczak, 2010; Barbosa et al., 2012; Lynch et al., 2012). Ursachen sind vermutlich die fortschreitende klimatische Erwärmung und der damit einhergehende Rückgang der winterlichen Meereisausdehnung, die wiederum mit der Entwicklung des Krills, der Hauptnahrung der Adéliepinguine, im Zusammenhang steht (Smith et al., 2003; Fraser & Trivelpiece, 1996; Ducklow et al., 2007; Ainley et al., 2010; Trivelpiece et al., 2011). Einen zusätzlichen Einfluss stellen anthropogene Störungen durch Wissenschaftler und Besucher aus den nahegelegenen Stationen dar (siehe auch Woehler et al., 1994; Bricher et al., 2008; Chwedorzewska & Korczak, 2010). Dahingegen sind geführte Touristengruppen, die sich lediglich in der Besucherzone aufhalten und somit den Nestgruppen der beiden vom Rückgang betroffenen Pinguinarten fernbleiben, als weitgehend unbedenklich anzusehen.

Zügelpinguine wiesen in den letzten fünf Brutsaisons einen überdurchschnittlich hohen Bruterfolg (Jungvögel pro begonnene Brut) auf (Tab. 2), während Eselpinguine weniger Küken als im langjährigen Mittel großzogen. Gleiches trifft auf Adéliepinguine für die Saisons 2007/08 bis 2009/10 zu. Mit 1,27 bzw. 1,45 Jungen je Brutpaar lag der Bruterfolg dieser Art 2010/11 und 2011/12 dagegen über dem langjährigen Mittel. Damit stellte die Saison 2011/12 die erfolgreichste Saison für diese Art seit 2000/01 dar.

Tab. 2: Bruterfolg (Jungvögel pro begonnene Brut) der Pinguine auf Ardley Island im Vergleich zum langjährigen Mittel (siehe Peter et al., 2008, Kap. 4.5.1.)

Saison	<i>P. antarctica</i>	<i>P. adeliae</i>	<i>P. papua</i>
1994/95 – 2005/06	0,89 ± 0,41	1,16 ± 0,15	1,34 ± 0,08
2007/08	1,38	1,00	1,00
2008/09	1,88	0,97	1,31
2009/10	1,64	0,88	1,02
2010/11	1,67	1,27	1,30
2011/12	1,73	1,45	1,24

Ursache für den geringen Bruterfolg der Esel- und Adéliepinguine in den letzten Jahren können u. a. Witterungsbedingungen sein, da Winter und Frühjahr sowohl 2007/08 als auch 2009/10 sehr schneereich waren und die Schneeschmelze erst spät einsetzte, wodurch der Beginn der Brutsaison verzögert wurde. Zügelpinguine, die vergleichsweise spät mit der Brut beginnen (z. B. Peter et al., 1988; Lynch et al., 2009), sind von diesen Umwelteinflüssen weniger stark betroffen.

Die akute Verunreinigung der Ardley Cove mit Dieseltreibstoff in der Saison 2009/10 (siehe Kap. 3.2.5) stellt eine weitere Beeinträchtigung der Pinguine dar. Bei der Gefiederpflege oder mit der Nahrung aufgenommen können diese Kohlenwasserstoffverbindungen u. a. zu Schleimhautentzündungen und Immunsuppression führen (Samiullah, 1985; Eppley & Rubega, 1990; Culik et al., 1991; Briggs et al., 1996; Briggs et al., 1997). Obwohl im Rahmen der vorliegenden Studie keine direkte Beeinflussung der Pinguine beobachtet wurde, können negative Langzeitfolgen nicht ausgeschlossen werden.

In den teils unzugänglichen Zügelpinguinkolonien an der Drake-Küste der Fildes Peninsula (vgl. Peter et al., 2008, Kap. 4.5.1.) wurde der Bestand auf insgesamt mindestens 50 (2009/10 mindestens 54 BP, 2011/12 mindestens 133 BP) Brutpaare geschätzt.

Nachdem seit sieben Jahren am Exotic Point im äußersten Südwesten der Fildes Peninsula wiederholt, d. h. in mehreren Saisons, keine brütenden Zügelpinguine mehr nachgewiesen werden konnten und auf den ehemaligen Brutfelsen keinerlei Nestbauaktivitäten erkennbar waren, gilt diese kleine Kolonie als erloschen.

### 3.1.1.2 Südlicher Riesensturmvogel (*Macronectes giganteus*)

Obwohl der weltweite Bestand des Südlichen Riesensturmvogels in den letzten Jahren auf geschätzte 47.000 Brutpaare anstieg, nehmen die antarktischen Kolonien weiterhin ab (Small & Taylor, 2006). Der in diesen Breiten beobachtete Rückgang von jährlich 3,9 % wird vor allem auf Störungen durch Stationsmitglieder und -logistik zurückgeführt, da dieser langlebige Seevogel als sehr störanfällig gilt (González-Solís et al., 2000; Micol & Jouventin, 2001; Pfeiffer & Peter, 2004). Durch diese Eigenschaft nimmt er eine besondere Rolle als Indikator für anthropogene Störungen ein.

Die Anzahl der in der Fildes-Region nistenden Riesensturm­vögel wurde jeweils anhand der besetzten Nester zu Beginn der Feldsaison erfasst. Zudem wurde Ende Februar eine Wiederholungszählung zur Bestimmung des Bruterfolgs durchgeführt (vgl. auch Peter et al., 2008, Kap. 3.4.1.). Die Anzahl brütender Riesensturm­vögel erreichte mit 407 BP in der Saison 2008/09 den bislang höchsten Wert seit Beginn der kontinuierlichen Erfassung 2002/03, brach aber im Folgejahr auf 225 BP ein (Abb. 4). Die Ursachen für die niedrigste Brutpaarzahl liegen zum einen möglicherweise in dem sehr schneereichen Frühjahr 2009/10 und dem späten Einsetzen des Tauwetters, so dass Nistplätze zu Beginn der Brutsaison noch tief verschneit und nicht nutzbar waren. Ähnliche Witterungsbedingungen herrschten jedoch auch in den Saisons 2003/04 und 2007/08 vor, ohne sich nennenswert in der Anzahl besetzter Nester niederzuschlagen. Zum anderen wird vermutet, dass anthropogene Störungen in mehreren Kolonien die Brutpaarzahl deutlich sinken ließen (s. u.).

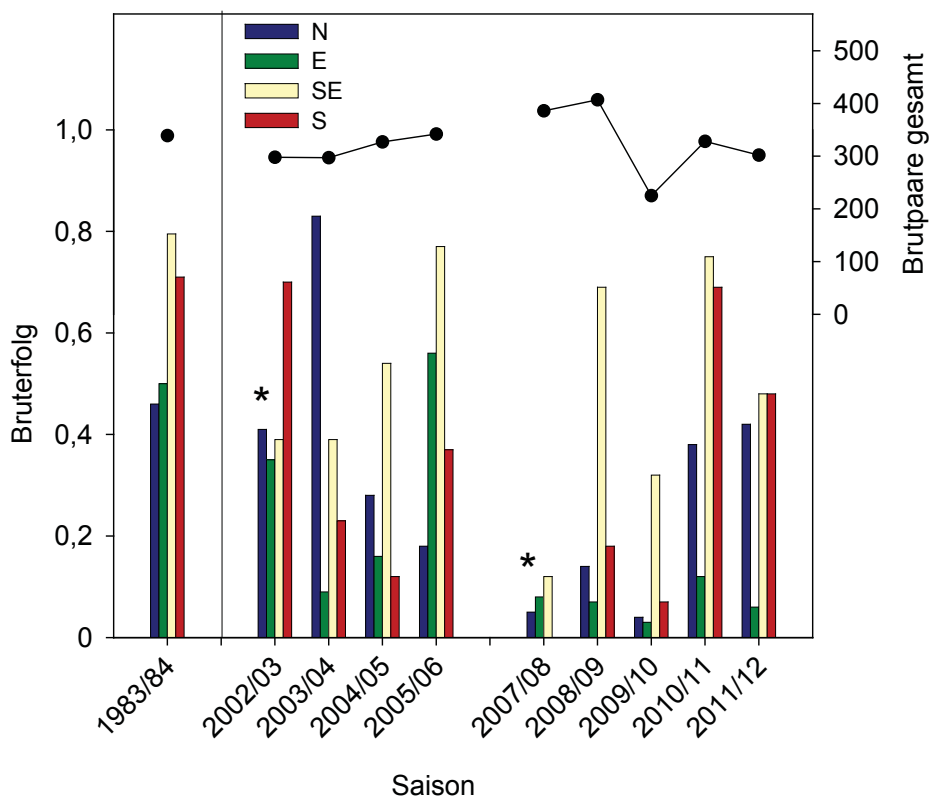


Abb. 4: Bruterfolg des Südlichen Riesensturm­vogels in den unterschiedlichen Zonen der Fildes-Region und Anzahl der Brutpaare seit 2002/03 und zu 1984/85 im Vergleich (\* = unvollständige Daten).

2010/11 und 2011/12 stieg die Zahl der Brutpaare verglichen mit der Saison 2008/09 wieder auf einen durchschnittlichen Wert an (vgl. Abb. 4), was u. a. auf bessere Witterungsverhältnisse und ein möglicherweise verändertes Bewegungsmuster von Stationsmitgliedern zurückzuführen sein könnte. Mit einem Bruterfolg von 0,5 Jungvögeln je begonnener Brut stellt die Saison 2010/11 die erfolgreichste seit 2002/03 dar. Im Langzeitvergleich wird jedoch der trotz starker Schwankungen seit Jahren besorgniserregende Rückgang des Bruterfolgs deutlich ( $R^2 = 0,42$ ,  $p < 0,05$ ). So zogen Riesensturm­vögel in der Fildes-Region in den Saisons 1979/80, 1983/84 und 1984/85 im Mittel  $0,58 \pm 0,11$  Junge auf (Bannasch & Odening, 1981; Peter et al., 1988; Peter et al., 2008, Kap. 4.5.2. – zum Vergleich Bruterfolg auf Bird Island, Südgeorgien:  $0,71 \pm 0,68$ , Hunter, 1984). Lag der Bruterfolg zwischen 2002/03 und 2005/06 bei durchschnittlich  $0,41 \pm 0,08$ , so betrug er im Zeitraum zwischen 2008/09 und 2011/12 lediglich  $0,33 \pm 0,14$ . Diese Entwicklung ist bedingt durch den fast vollständigen Brutausschlag der früher sehr erfolgreichen Kolonien auf Dart Island und nahe der russischen Feldhütte Priroda. Es wird vermutet, dass dieser Rückgang im direkten

Zusammenhang mit anthropogener Störung steht. So ist z. B. bekannt, dass Angehörige verschiedener Stationen die Inseln der Fildes-Region gezielt aufsuchen, um an den felsigen Ufern zu angeln und in Einzelfällen die Riesensturmvogelnester gezielt aufsuchen (siehe Kap. 3.4.2.3.). Ebenso ist Priroda ein beliebtes Ausflugsziel für einige Stationsmitglieder. Wiederholte Störungen der sensiblen Brutvögel und Nichtbrüter können längerfristig dazu führen, dass sie ihren Nistplatz in ungestörte Gebiete verlagern, auch wenn diese Habitate anderweitig suboptimal sind (Riffenburgh, 2007). Eine bereits nach dem Bau der Stationen Great Wall und Artigas beobachtete Verlagerung der Riesensturmvogelnistplätze von der Stationsumgebung Great Walls und Nebles Point nach Dart und Two Summit Island (Peter et al., 2008, Kap. 4.5.2.) scheint sich nun erneut zu vollziehen. In Abb. 5 ist ein Trend weg vom Priroda-Gebiet, von Dart und Geologists Island hin zu den kleineren Kolonien Bucht 1, Fildes Strait und Diomedea Island zu erkennen. Sowohl Diomedea Island als auch Nistplätze am Halfthree Point nutzten die Riesensturmvögel über mehrere Jahre nicht (Peter et al., 2008). Seit fünf Jahren kehren sie nun langsam in diese Kolonien zurück, auch wenn die dortigen Bruten bisher nur bedingt erfolgreich waren. Besonders hervorzuheben ist Two Summit Island, die derzeit die größte Brutkolonie in der Fildes-Region beherbergt. Der Resolution 5 (ATS, 2009c) folgend müssten dringend Maßnahmen ergriffen werden, die den Zugang zu den Kolonien regeln und die menschliche Störung, besonders in den Brutkolonien, minimieren.

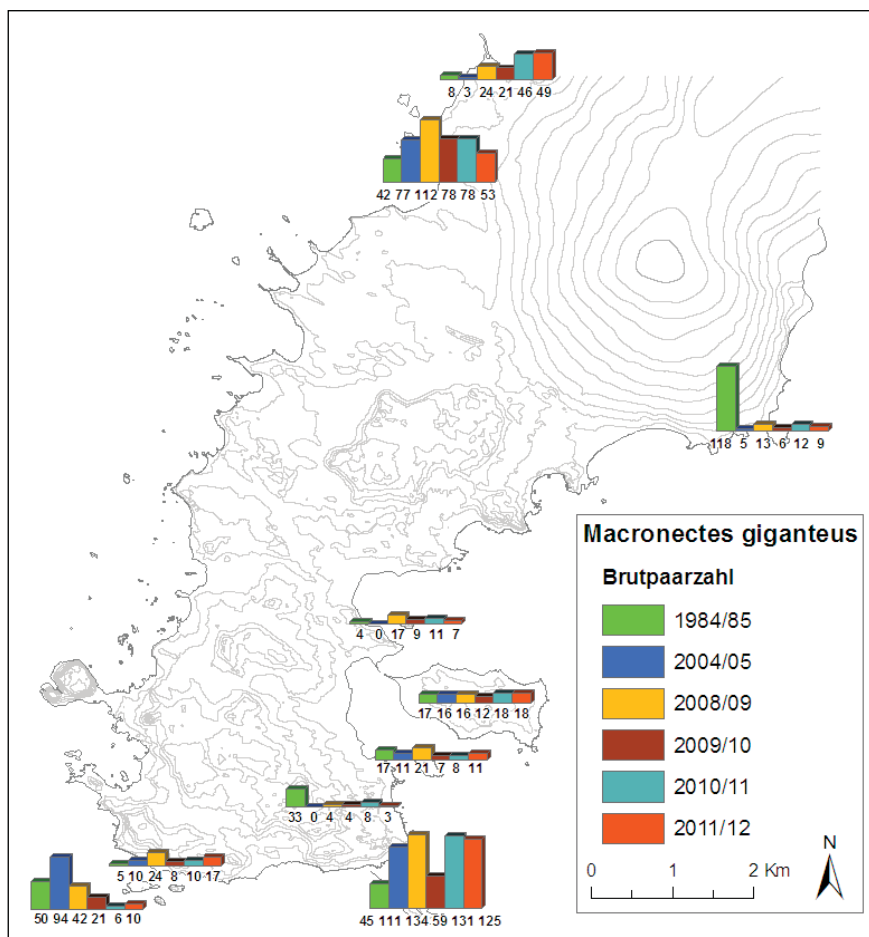


Abb. 5: Brutpaarzahlen (besetzte Nester) des Südlichen Riesensturmvogels im Vergleich 1984/85 und 2004/05 zu 2008/09 bis 2011/12.

Positiv anzumerken ist, dass die Zahl extremer Tiefflüge außerhalb des regulären Einflugsektors zur Landebahn, die die Riesensturmvögel zum Verlassen der Nester veranlassen können, in den letzten Jahren stark rückläufig war. Im Untersuchungszeitraum wurden über der Fildes Strait, im Gegensatz zu Ardley Island, keine derartigen Tiefflüge mehr



beobachtet (siehe Kap. 3.3.1). Als mögliche Ursache für die negative Bestandsentwicklung im Süden der Fildes-Region kommen sie somit vermutlich nicht in Frage.

Auf Two Summit Island wurde im Dezember 2009 unweit eines toten Riesensturmvogels ein Langleinenhaken gefunden. Es wird vermutet, dass diese beiden Funde in einem Zusammenhang stehen, da bekannt ist, dass Riesensturmvögel mit Fischereiaktivitäten interagieren und dabei, u. a. durch das Verschlucken von Langleinenhaken zu Tode kommen (Weimerskirch et al., 2000; Favero et al., 2001).

Im Dezember 2011 wurde unter einer außerhalb der Station gelegenen Antenne ein toter Riesensturmvogel mit gebrochenem Flügel gefunden. Aufgrund der Fundsituation ist Vogelschlag als Todesursache sehr wahrscheinlich. Bei der Antenne handelt es sich um einen mehr als 20 m hohen Funkmast mit dreieckigem Querschnitt, der sich freistehend auf einem Hügel befindet und mit schwer sichtbaren Drähten abgespannt ist. Sofern es sich bei diesem Fund nicht um einen Einzelfall handelt, deutet er auf eine bislang nicht beachtete potentielle Gefahrenquelle für Seevögel der Region hin, da sich in der Umgebung der Stationen zahlreiche vergleichbare Antennen befinden. Markierungen an den Abspanndrähten könnte das Risiko von Vogelschlag vermindern.

### 3.1.1.3 Kapsturmvogel (*Daption capense*)

Die genaue Zahl der an Klippen im Untersuchungsgebiet brütenden Kapsturmvögel kann vor allem aufgrund der Unzugänglichkeit der Hauptkolonie am Felsen Flat Top nur bedingt (d. h. an bestimmten Stellen) festgestellt werden, so dass es sich bei den Brutpaarzahlen lediglich um Schätzwerte handelt. Hinreichend genaue Zählungen von 262 BP 2008/09, 232 BP 2009/10, 238 BP 2010/11 und 191 BP in der Saison 2011/12 (Abb. 6 a - d) weisen jedoch auf einen möglichen Rückgang dieser Art hin; da in den letzten drei Jahrzehnten immer mehr als 300 Brutpaare gezählt werden konnten (Peter et al., 2008). Auffällig wird das an einigen nicht oder deutlich geringer besetzten Brutplätzen, wie z. B. am Halfthree Point oder am Punta Torres. Direkte anthropogene Störung scheidet als Ursache aufgrund der Unzugänglichkeit der meisten Brutplätze aus.

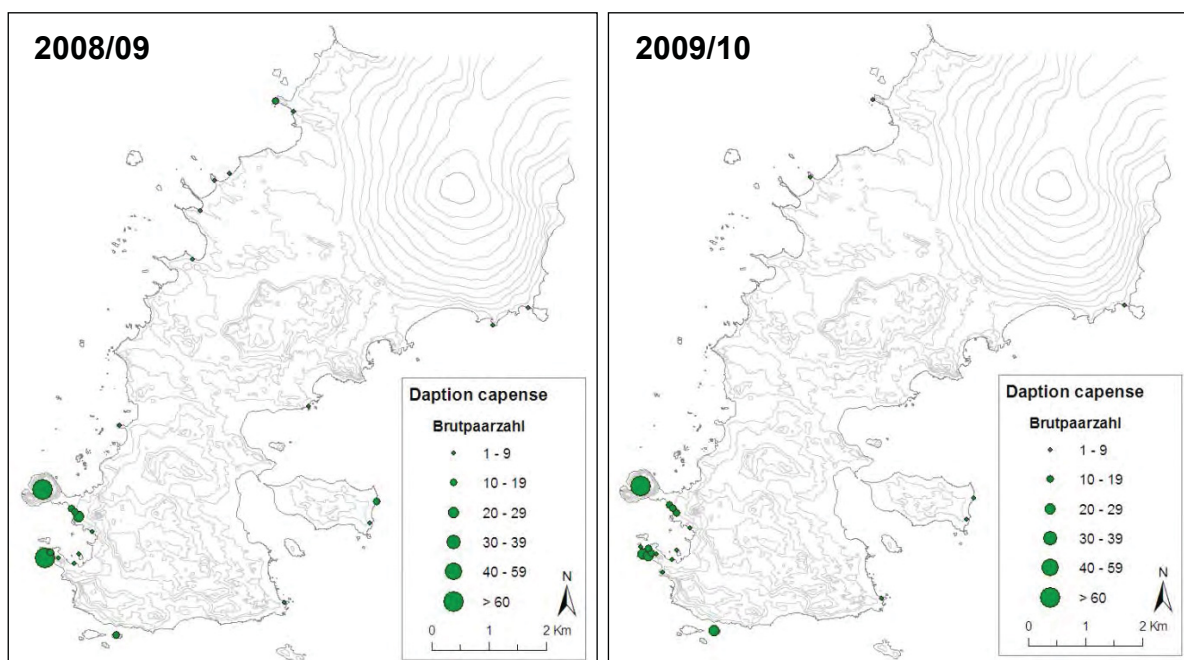


Abb. 6 a & b: Lage und Größe der Brutkolonien des Kapsturmvogel in den Saisons 2008/09 & 2009/10.

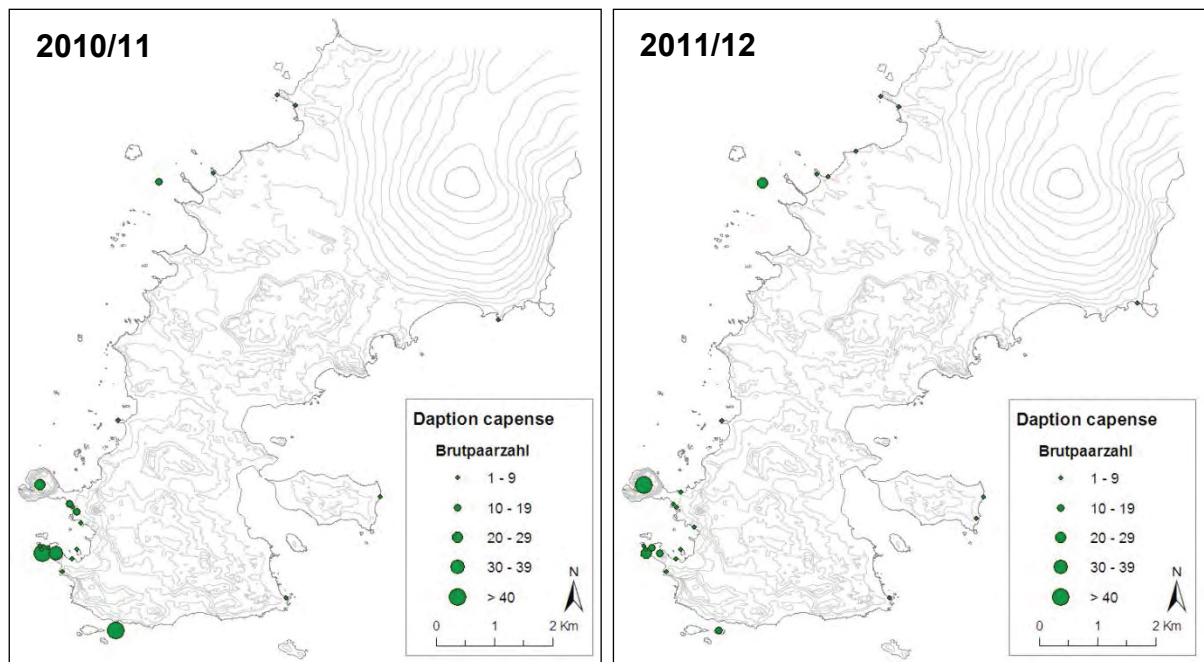


Abb. 6 c & d: Lage und Größe der Brutkolonien des Kapsturmvolgel in den Saisons 2010/11 & 2011/12.

#### 3.1.1.4 Sturmschwalben (*Oceanites oceanicus* und *Fregetta tropica*)

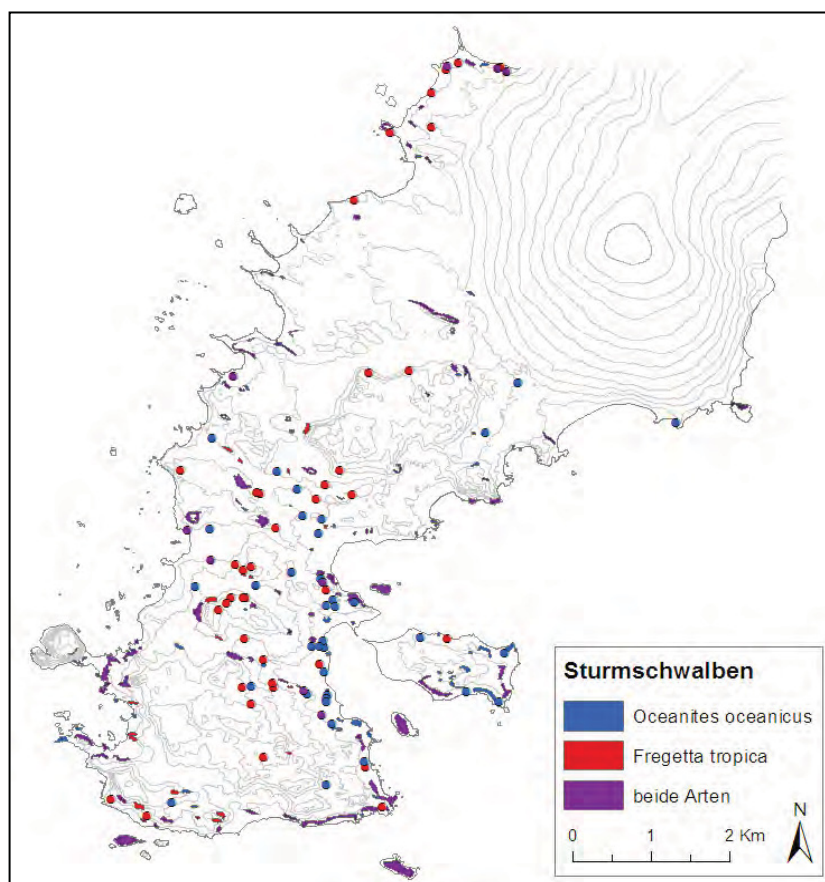


Abb. 6: Aktuelle Verteilung der Brutgebiete von Buntfußsturmschwalben und Schwarzbauchmeerläufer in der Fildes-Region (2003-2006 und 2008-2012).

Auf eine erneute umfassende nächtliche Kartierung der Sturmschwalben im Untersuchungsgebiet wurde aufgrund ihrer Brutplatztreue (Roberts, 1940) und nicht zu

erwartender umfangreicher Veränderungen gegenüber den in Peter et al. (2008) dargestellten Ergebnissen verzichtet. Der bestehende Datensatz wurde durch während der Feldarbeit hinzugekommenen Beobachtungen um drei Brutplätze ergänzt. Die aktuelle Verbreitung von Buntfußsturmschwalbe (*Oceanites oceanicus*) und Schwarzbauchmeerläufer (*Fregetta tropica*) in der Fildes-Region ist aus Abb. 7 ersichtlich. Durch die erst spät einsetzende Schneeschmelze waren viele Nisthöhlen zum Beginn der Brutsaison 2009/10 noch durch Schnee und Eis blockiert, so dass beide Sturmschwalbenarten in dieser Saison stark in ihrem Brutgeschehen beeinträchtigt waren.

### 3.1.1.5 Rußalbatros (*Phoebetria palpebrata*)

Nachdem bereits in den 1980er Jahren von Peter et al. (1988) nach wiederholter Sichtung von Rußalbatrossen der Verdacht einer Brut an den Klippen der Flat Top Peninsula geäußert wurde, aber nicht nachgewiesen werden konnte, wurde das nun sicher belegt (Lisovski et al., 2009). Diese neue Kolonie liegt ca. 1.520 km südwestlich des nächsten bekannten Nistplatzes auf Südgeorgien. Sie ist somit die südlichste Brutkolonie von Albatrossen überhaupt (Lisovski et al., 2009). Fünf Nester konnten 2008/09 eindeutig ausgemacht und fotografisch belegt werden (Abb. 8). Ob sich weitere Nester an anderen, nicht einsehbaren Stellen des Felsens befinden, konnte wegen dessen Unzugänglichkeit nicht überprüft werden. In der Saison 2009/10 wurden weder Brutversuche noch am Nistplatz sitzende Individuen festgestellt. Lediglich ein Rußalbatros wurde im Flug vor der Flat Top Peninsula beobachtet. Auch 2010/11 gab es keinen Brutnachweis, wenngleich sich fünf adulte Vögel während der Brutsaison teilweise auch an den alten Brutplätzen aufhielten. In der Saison 2011/12 gelang erneut der Nachweis eines Brutpaares von Rußalbatrossen am Flat Top-Felsen.

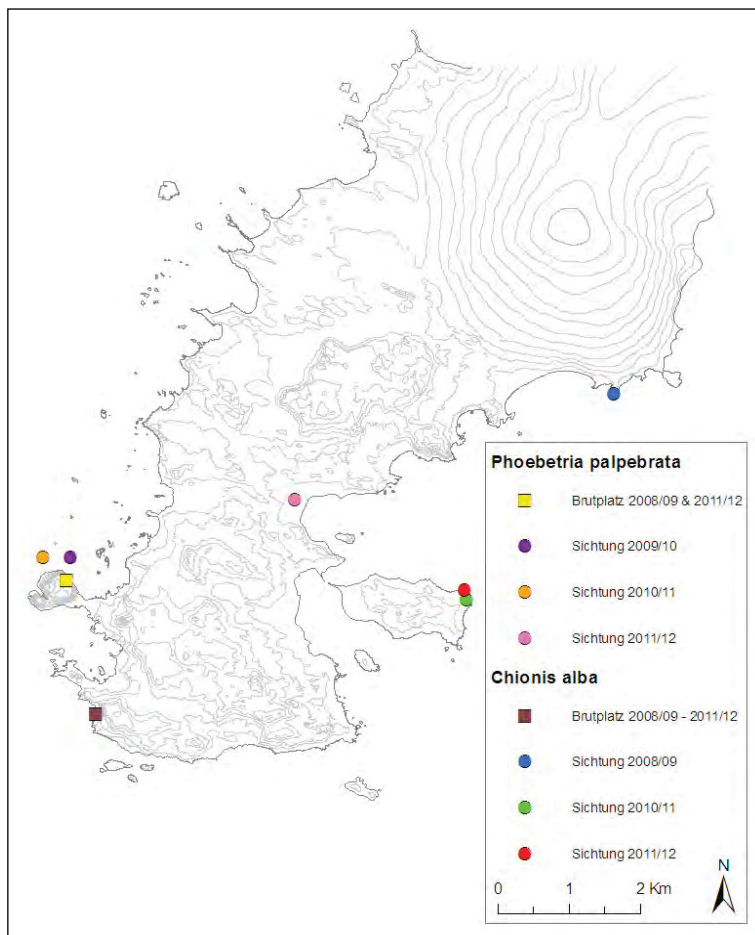


Abb. 7: Bekannte Brutplätze und Sichtbeobachtungen von Rußalbatrossen und Weißgesicht-Scheidenschnäbeln in den Saisons 2008/09 bis 2011/12.



### 3.1.1.6 Weißgesicht-Scheidenschnabel (*Chionis alba*)

Nach dem Erlöschen der Zügelpinguinkolonie an der Südwest-Spitze der Fildes Peninsula wurde auch der dortige Nistplatz des Weißgesicht-Scheidenschnabels aufgegeben, da mit den Pinguinen die Nahrungsgrundlage verschwand (Peter et al., 2008). Ein aktiver Nistplatz mit zwei Brutpaaren und je zwei Küken in der Saison 2008/09 (pers. Mittg. S. Lisovski), bzw. mindestens je einem Brutpaar 2009/10, 2010/11 und 2011/12 konnte im äußersten Südwesten der Halbinsel beobachtet werden (Abb. 8). Möglicherweise nutzen diese Scheidenschnäbel die Kapsturmvogelkolonien als Nahrungsquelle, da sich die nächsten Pinguinkolonien weiter entfernt auf Ardley Island (5,5 km nordöstlich) bzw. auf Withem Island (4 km südwestlich) befinden.

### 3.1.1.7 Skuas (*Catharacta spec.*)

Daten zu Vorkommen und Verteilung von Skuas im Untersuchungsgebiet wurden von A. Fröhlich (2006/07), M. Kopp (2007/08-2009/10), S. Lisovski (2008/09), J. Esefeld (2009/10 und 2010/11) und T. Gütter (2010/11 und 2011/12) zur Verfügung gestellt. In den letzten vier Saisons brüteten auf Fildes Peninsula und Ardley Island insgesamt 216 (2008/09), 243 (2009/10), 357 (2010/11) bzw. 197 (2011/12) Paare der Braunen Skua (*Catharacta antarctica lonnbergi*) und der Südpolarskua (*Catharacta maccormicki*). Diese Gesamtbrutpaarzahlen beider Arten lagen somit im langjährigen Mittel. In der Saison 2010/11 wurde der zweithöchste Bestand seit 1979/80 ermittelt. Nur 2006/07 waren es mit 360 B P geringfügig mehr. Generell unterliegt die Brutpaarzahl der Skuas starken Schwankungen (Abb. 9). Zwei Faktoren beeinflussen sie vor allem: die lokalen Witterungsbedingungen, insbesondere zu Beginn der Brutzeit, sowie die Nahrungsverfügbarkeit. In der Saison 2008/09 besetzten deutlich mehr Skuas Reviere als 2007/08, pflanzten sich jedoch – wahrscheinlich bedingt durch Nahrungsmangel – nur in sehr geringem Maße fort.

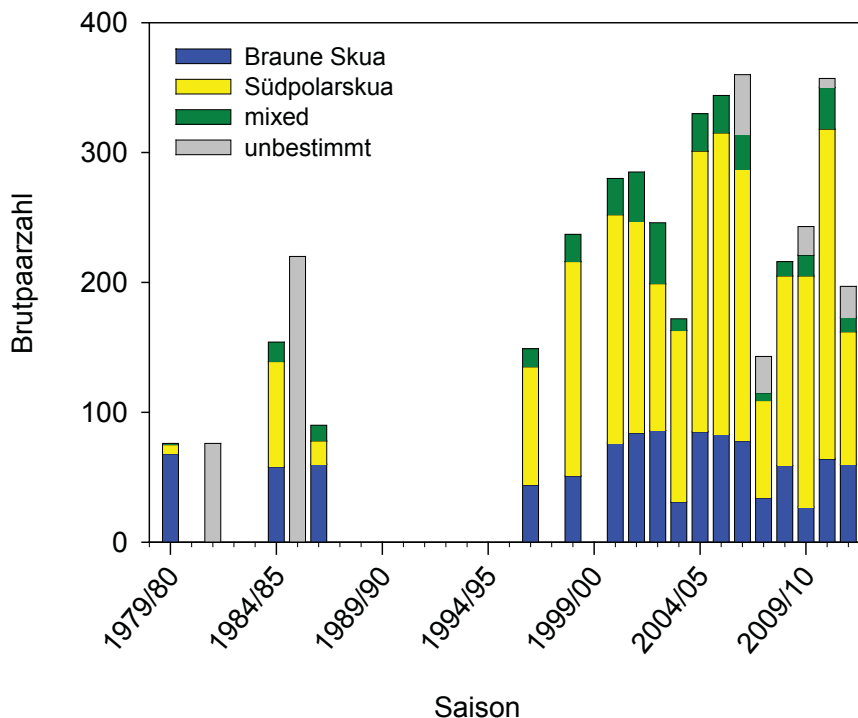


Abb. 8: Brutpaarzahlen der auf der Fildes Peninsula und Ardley Island nistenden Skuas. Für die Saisons ohne Angaben liegen keine Daten vor. Als „unbestimmt“ werden solche Skuapaare klassifiziert, bei denen die Artzugehörigkeit eines Partners nicht bekannt ist und die somit in keine der anderen Kategorien eingeordnet werden können.

Die Verteilung der Skuanester auf der Fildes Peninsula und Ardley Island ist aus Abb. 10 a - d ersichtlich. Deutlich erkennbar ist die stärkere Bindung der Braunen Skuas an küstennahe

Brutplätze. Treten Südpolar skuas sympatrisch mit Braunen Skuas auf, gehen erstere ausschließlich im marinen Bereich auf Nahrungssuche, während Braune Skuas sich vorwiegend terrestrisch von Vögeln und Robbenkadavern ernähren (Hahn et al., 2007). Da die beiden Skuaarten unterschiedliche Nahrungsressourcen nutzen, muss ein gutes Reproduktionsjahr für die eine Art nicht zwangsläufig gute Brutbedingungen für die andere Art bedeuten.

Trotz wiederholter Aufklärungsarbeit in den Stationen der Fildes Peninsula durch Projektmitarbeiter/innen werden Skuas weiterhin dort gefüttert bzw. Nahrungsmittelreste so entsorgt, dass sie für Skuas leicht zugänglich sind (siehe Kap. 3.2.2.5 & 3.4.2.3). Problematisch sind dabei sowohl die Gefahr der Krankheitsübertragung (Kerry et al., 1999) als auch die potentiellen negativen Effekte auf die Nestlingsentwicklung der für Skuas untypischen und oft minderwertigen Nahrung (Peter et al., 2002).

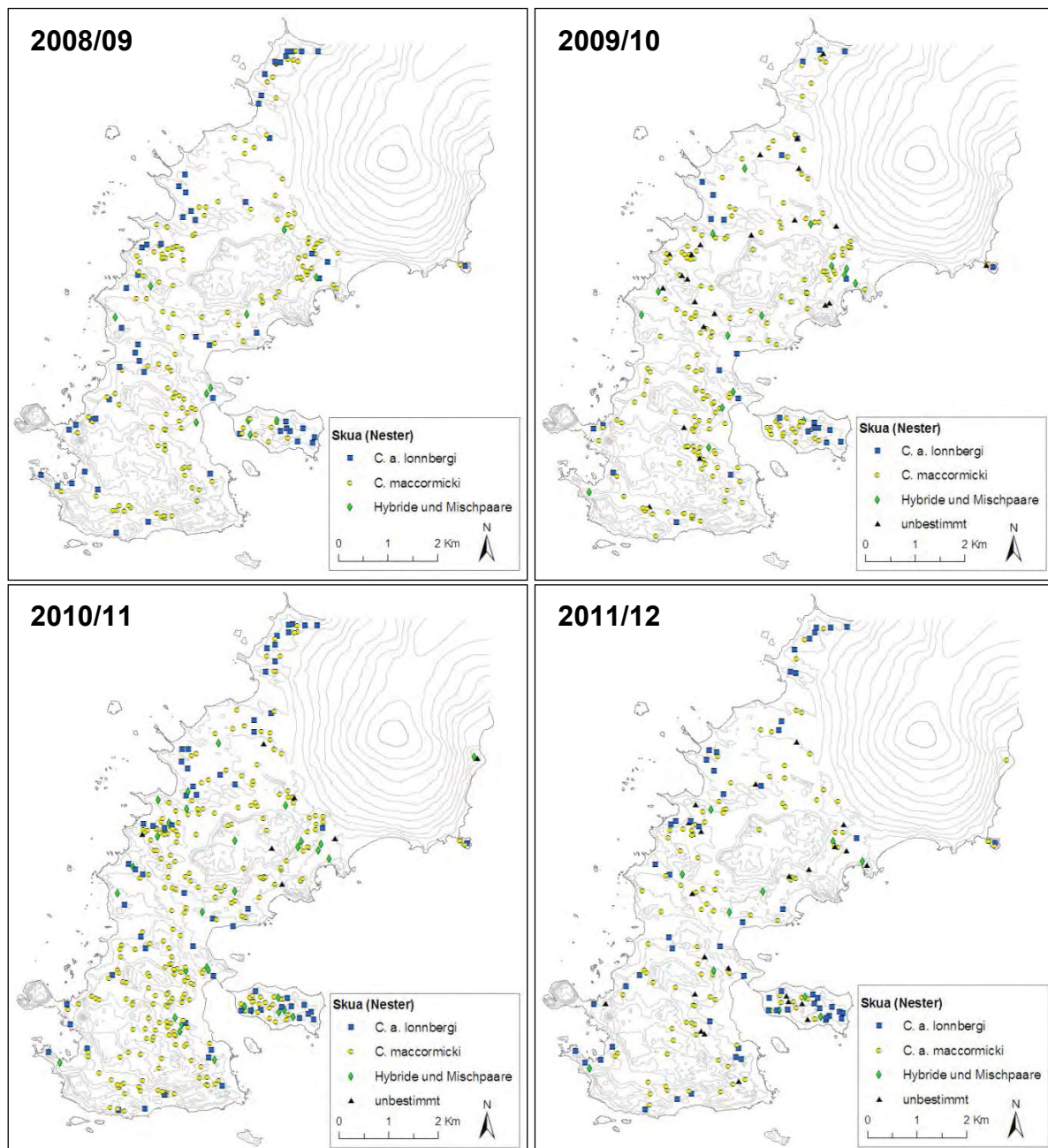


Abb. 9 a - d: Verteilung der Skuanester auf der Fildes Peninsula und Ardley Island in den Saisons 2008/09 bis 2011/12.

### 3.1.1.8 Dominikanermöwe (*Larus dominicanus*)

Obwohl die Bestände der Dominikanermöwe auf King George Island als stabil eingeschätzt werden (Sander et al., 2006; Peter et al., 2008, Kap. 4.5.7.) fielen sie von maximal 180 B P (1884/85, Peter et al., 1988) über 109 B P (2008/09) auf lediglich 50 BP (2009/10, Abb. 11 a - c). Es ist anzunehmen, dass es sich dabei nicht um einen abnehmenden Trend, sondern um natürliche Schwankungen der Brutpaarzahlen handelt, da besonders in der Saison 2009/10 zahlreiche weitere Paare im Untersuchungsgebiet anwesend waren, aber bedingt durch die widrigen Witterungsbedingungen nicht mit der Brut begannen. In der Saison 2010/11 wurden bereits wieder 86 Brutpaare der Dominikanermöwe gezählt. Auf eine Bestandserfassung in der Saison 2011/12 wurde verzichtet.

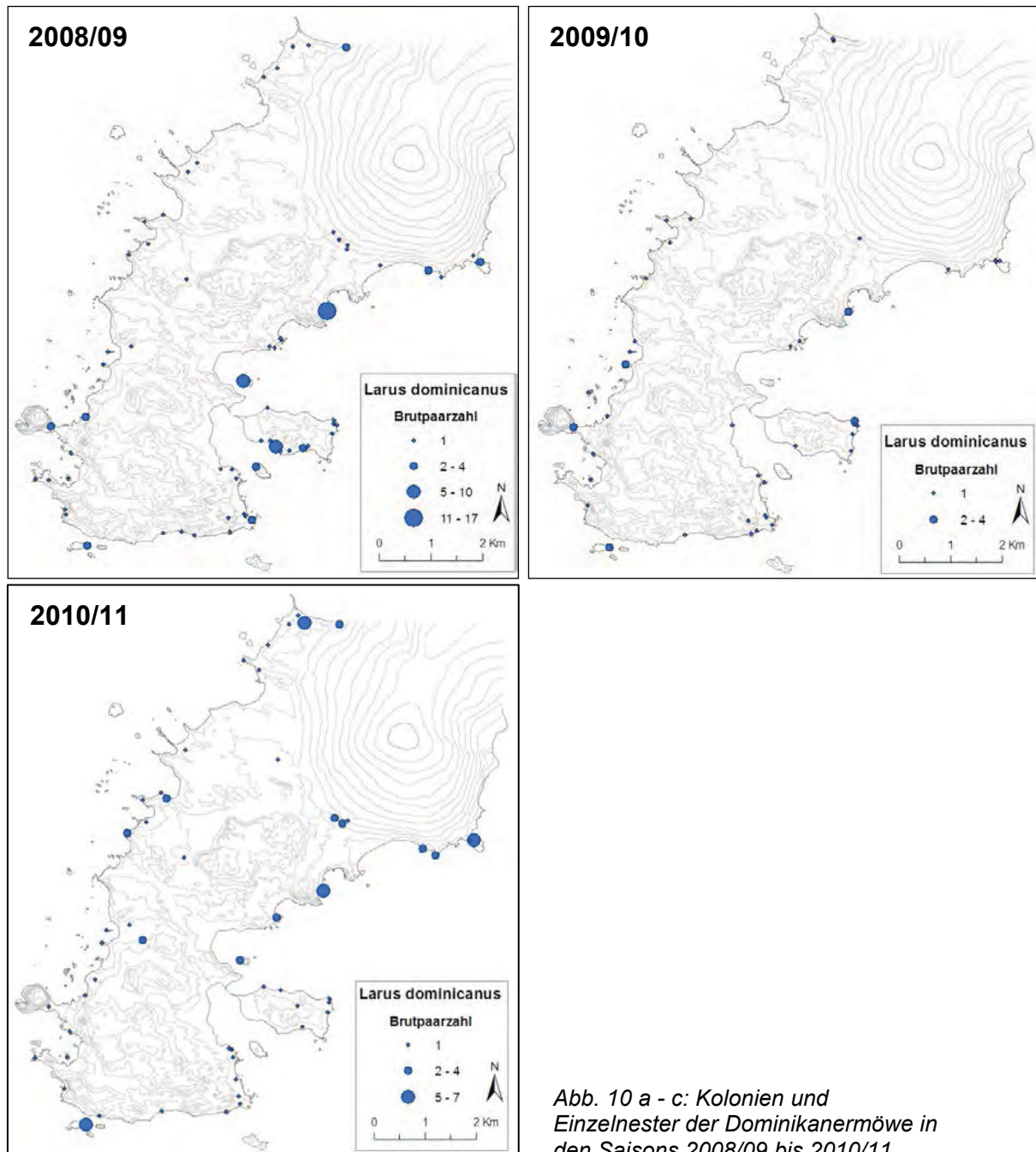


Abb. 10 a - c: Kolonien und Einzelnester der Dominikanermöwe in den Saisons 2008/09 bis 2010/11.



### 3.1.1.9 Antarktisseeschwalbe (*Sterna vittata*)

Von Dezember bis Februar wurden insgesamt 567 BP (2008/09), 463 BP (2009/10) bzw. 884 BP (2010/11) der Antarktisseeschwalbe kartiert (Abb. 12 a - c). Damit wurde in der Saison 2010/11 das Maximum von 1984/85 (ca. 900 BP, Peter et al., 1988) nahezu erreicht. Dementsprechend hoch war 2010/11 die während der Februarzählung ermittelte Brutpaarzahl von 129 BP, während in den Saisons 2003/04 bis 2009/10 im Februar stets weniger als 50 BP gezählt wurden. Es ist jedoch anzunehmen, dass der tatsächliche Bestand geringer ist, da diese Vögel als sehr störanfällig gelten und ihren Nistplatz während der Brutsaison mehrfach verlagern können. Mehrfacherfassungen einzelner Brutpaare können somit nicht ausgeschlossen werden. In der Saison 2011/12 erfolgte keine Bestandserfassung.

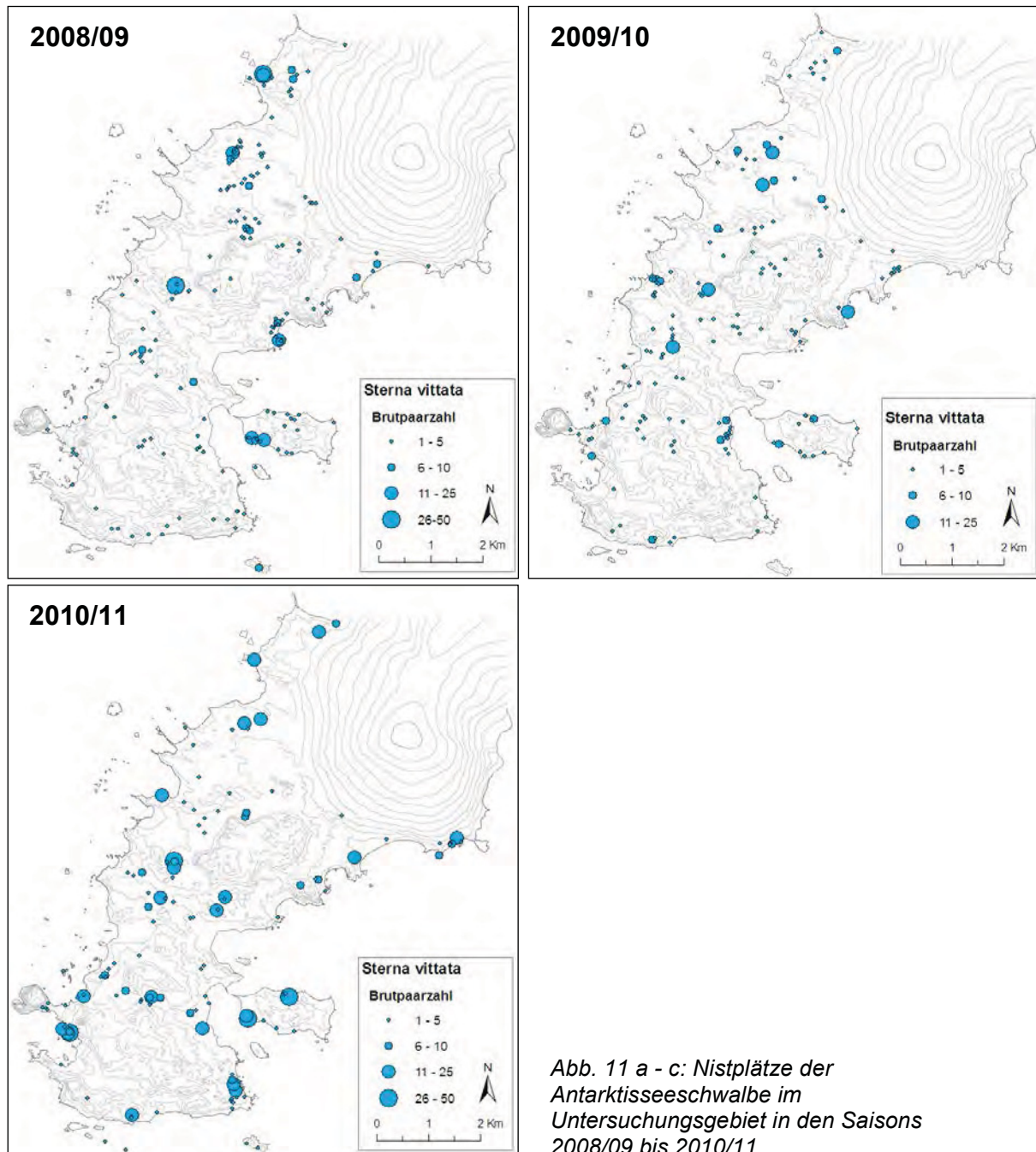


Abb. 11 a - c: Nistplätze der Antarktisseeschwalbe im Untersuchungsgebiet in den Saisons 2008/09 bis 2010/11.

Durch den massiven und dauerhaften Einsatz großer Maschinen nördlich der Station Great Wall zur Materialentnahme an den dortigen Strandwällen und im Bereich der benachbarten

Straße (siehe Kap. 3.2.1.2) wurden in den Saisons 2008/09 und 2009/10 die dort nistenden Seeschwalben einer extremen Störung ausgesetzt, die in beiden Saisons ein frühzeitiges Verlassen dieser Nistplätze nach sich zog.

### **3.1.1.10 Potentielle Brutvögel, Durchzügler und Irrgäste**

Entlang der Küste der Fildes Peninsula und auf den vorgelagerten Inseln werden häufig Blauaugenscharben (*Phalacrocorax atriceps*) – einzeln oder in Gruppen von bis zu 18 Individuen – beobachtet. Aktive Nistplätze dieser Art konnten in der Fildes-Region seit 1986/87 (Mönke & Bick, 1988) nicht mehr nachgewiesen werden, sind aber z. B. für die benachbarte Insel Nelson bekannt. Gegenüber den Vorjahren ist eine Zunahme der im Untersuchungsgebiet gesichteten Königspinguine (*Aptenodytes patagonicus*) zu verzeichnen. Es wurde von insgesamt drei lebenden Exemplaren am 27.12.2008 (pers. Mittg. M. Kopp und S. Lisovski), bzw. im Juni und Juli 2009 (pers. Mittg. russ. Stationspersonal; im Dez. 2009 als Totfund registriert) berichtet. In den Saisons 2009/10 und 2011/12 wurden fünf, 2010/11 zwei weitere Königspinguine an den Küsten der Fildes Peninsula und Ardley Islands tot aufgefunden. Bemerkenswert ist ferner der Bericht argentinischer Wissenschaftler über eine begonnene, aber aufgegebene Königspinguinbrut auf der in der Nähe gelegenen Potter Peninsula (pers. Mittg. D. Montalti.).

Die schon älteren Überreste eines toten Kaiserpinguins (*Aptenodytes forsteri*) wurden in der Saison 2008/09 im äußersten Nordwesten der Fildes Peninsula gefunden. Am 20.01.2011 sowie am 06.01.2012 hielt sich je ein immaturer Kaiserpinguin in der Umgebung der Stationen Bellingshausen und Frei auf. Am 13.01.2010 wurde ein Goldschopfpinguin (*Eudyptes chrysolophus*) in der Pinguinkolonie auf Ardley Island beobachtet. Ein weiteres Individuum dieser Art wurde am 23.02.2012 an der nördlichen Küste zur Drake Passage gesehen. Ebenfalls in der Pinguinkolonie auf Ardley Island hielt sich mindestens vom 30.01.2010 bis zum 04.02.2010 ein Felsenpinguin (*Eudyptes chrysocome*) zur Mauser auf. Ein immaturer Felsenpinguin wurde zudem am 19.01.2011 in einer kleinen Zügelpinguinkolonie an der Drake-Küste der Fildes Peninsula beobachtet. Nach bisherigem Erkenntnisstand sind dies im engeren Untersuchungsgebiet die ersten dokumentierten Beobachtung dieser Art; bisher lagen Beobachtungen von King George Island nur aus der benachbarten Admiralty Bay vor (Trivelpiece et al., 1987).

Vertreter der Röhrennasen, die nicht in der Fildes-Region brüten, aber durchziehen oder häufig als Totfunde am Strand angespült werden, sind diverse Walvögel (*Pachyptila spec.*), Blausturmvögel (*Halobaena cerula*), Weißflügelsturmvögel (*Thalassoica antarctica*), Silbersturmvögel (*Fulmarus glacialisoides*) und Schneesturmvögel (*Pagodroma nivea*). Lebende Exemplare der drei beiden letztgenannten Arten werden selten beobachtet (*F. glacialisoides*: 08.12.2008; *P. nivea*: 10.11.2008, 08.02.2010, 20.11.2011 jeweils ein Individuum, 21.11.2011 drei Individuen; *T. antarctica*: 18.11.2011 ein Individuum, 30.11.2011 5-10 Individuen). Des Weiteren wurden 2009/10 Überreste von drei Individuen gefunden, die entweder als Weichfedersturmvogel (*Pterodroma mollis*) und/oder Kerguelensturmvogel (*Pterodroma brevirostris*) anzusprechen sind. Bei drei Totfunden im Dezember 2011 handelte es sich vermutlich um Schlegelsturmvogel (*Pterodroma incerta*). Fünfzehn weitere Totfunde wurden als *Pachyptila desolata* oder *Halobaena caerulea* identifiziert. Für die letztere Art liegt King George Island südlich des bekannten Verbreitungsgebiets (Shirihai, 2002). Schwarzbraunalbatrosse (*Diomedea melanophrys*) sind bekannt dafür, Schiffen auf offener See über lange Strecken zu

folgen, somit ist es nicht verwunderlich, dass am 05.12.2008 während einer Schiffsankunft ein Individuum vor der benachbarten südkoreanischen Station King Sejong beobachtet wurde.

Ein toter Tauchsturmvogel (*Pelecanoides spec.*) wurde 2008/09 am Strand der Fildes Strait gefunden. Nach bisherigem Kenntnisstand stellt das einen Erstnachweis für die Region dar.



Abb. 12: Trupp von Küstenseeschwalben  
(Foto: M. Stelter, 17.12.2011)

Dieser Fund ist ebenso als Irrgast einzustufen wie gelegentlich auftretende Kuhreiher (*Bubulcus ibis*, zwei Totfunde 2008/09 und je einer 2009/10, 2010/11 und 2011/12), die aufgrund von Nahrungsmangel auf der Fildes-Halbinsel zugrunde gehen, und zwei Chilepfeifenten (*Anas sibilatrix*), die am 29.11.2008 vor der Küste von Great Wall beobachtet wurden. Küstenseeschwalben (*Sterna paradisaea*) wurden regelmäßig in Trupps von bis zu 150 Tieren beobachtet (Abb. 13, Tab. 3). Weißbürzelstrandläufer (*Calidris fuscicollis*) sind seltene, aber regelmäßige Gäste im Untersuchungsgebiet (06.02.2009: drei Ind., 26.01.2010: ein Ind., 21.01.2011: ein Ind.). Eine Übersicht über die räumliche Verteilung der Beobachtungen und Fundorte dieser Arten geben Abb. 14 a - d.

Tab. 3: Beobachtungen von Küstenseeschwalben im Untersuchungsgebiet in den Saisons 2008/09 bis 2011/12.

Beobachtungsdatum	Individuenzahl
05.11.2008	150
22.12.2008	1
06.01.2009	10
23.12.2009	7
08.01.2010	1
16.01.2011	3
24.11.2011	1
01.12.2011	1
17.12.2011	18
22.12.2011	1
23.12.2011	1
27.12.2011	5
02.01.2012	22
12.01.2012	6



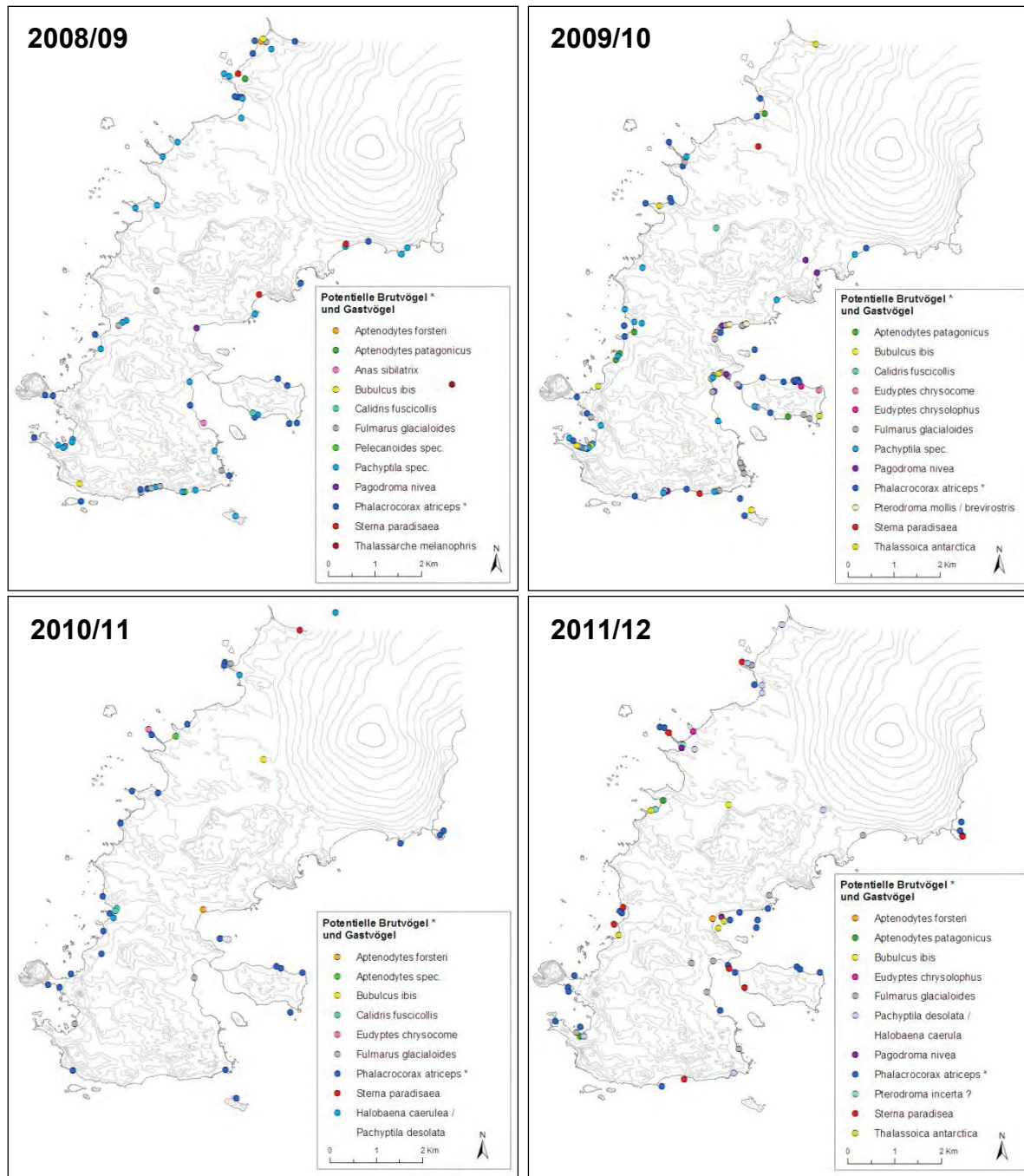


Abb. 14 a - d: Beobachtungen und Totfunde potentieller Brutvögel (\*), Durchzügler und Gastvögel in der Fildes-Region in den Saisons 2008/09 bis 2011/12.

### 3.1.2

### 3.1.3 Robben

Entsprechend der in Peter et al. (2008) beschriebenen Methodik wurden vier in der Saison 2008/09 und je drei in den Saisons 2009/10, 2010/11 und 2011/12 monatliche Robbenzählungen entlang der gesamten Küstenlinie der Fildes Peninsula und Ardley Islands durchgeführt. Die monatlichen Gesamtzahlen sind in Abb. 15 und in Tab. 7 im Anhang 1 denen der Vorjahre gegenübergestellt.



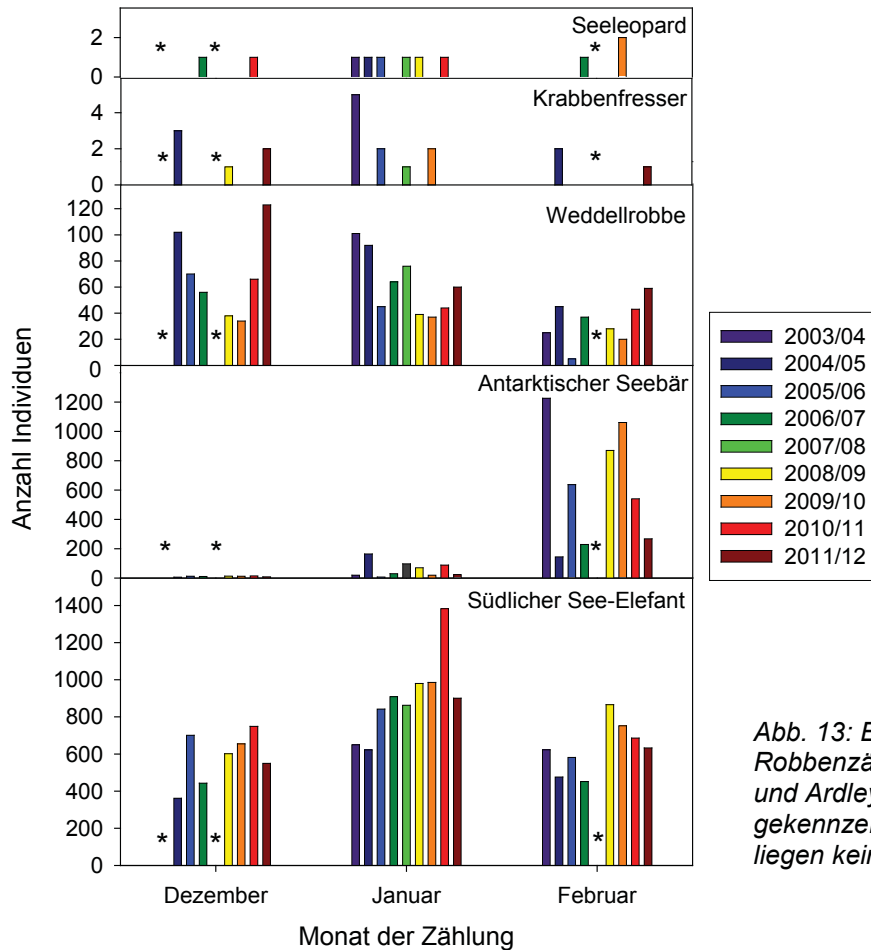


Abb. 13: Ergebnisse der monatlichen Robbenzählung auf Fildes Peninsula und Ardley Island. Für die mit \* gekennzeichneten Zählzeiträume liegen keine Daten vor.

Über 95 % der erfassten Südlichen Seeelefanten (*Mirounga leonina*) wurden in den Buchten der Drake-Küste angetroffen, wo sie während der ganzen Saison zahlreich zum Fellwechsel und Ruhen an Land kamen. Die kartierten Liegeplätze mit mindestens zehn Individuen stimmen weitgehend mit denen aus Peter et al. (2008) bekannten überein (Abb. 16 a - d). Im Januar 2012 wurde an der nördlichen Drake-Küste mit 255 Seeelefanten der größte Liegeplatz registriert.

Dem gegenüber sind Weddellrobben (*Leptonychotes weddelli*) an der Ostküste regelmäßiger zu finden, treten aber stets vereinzelt und in weit geringerer Anzahl als Seeelefant und Antarktischer Seebär (*Arctocephalus gazella*) auf. Die Summe der im Sommer (Dezember bis Februar) erfassten Weddellrobben war in der Saison 2009/10 mit 91 Individuen verhältnismäßig niedrig, entsprach ansonsten aber (2009-2012: 91 bis 242 Individuen) in etwa der Zahlen aus den 1980er Jahren (143 bis 261 Individuen, Peter et al. 1988, Mönke & Bick 1988) und dem Zeitraum des Vorgängerprojekts (2003-2006: 126 bis 239 Individuen, Peter et al., 2008, Kap. 4.5.11.).

Antarktische Seebären erscheinen in großer Zahl im Februar und März in der Region, wobei die Anzahl der Männchen dann deutlich überwiegt. Trotz der starken Fluktuationen dieser Art kann auch für die Fildes-Region langfristig eine deutliche Zunahme, wie beispielsweise auf den South Orkney Islands bis Mitte der 1990er Jahre (Waluda et al., 2010), aufgezeigt werden. Die größte Zunahme war in den 1980er Jahren festzustellen; während die Maximalzahl 1985 noch bei 74 Seebären lag (Peter et al., 1988), stieg sie 1986 auf 176 (Mönke & Bick, 1988) und 1988 auf 481 an (Lange & Naumann, 1989).

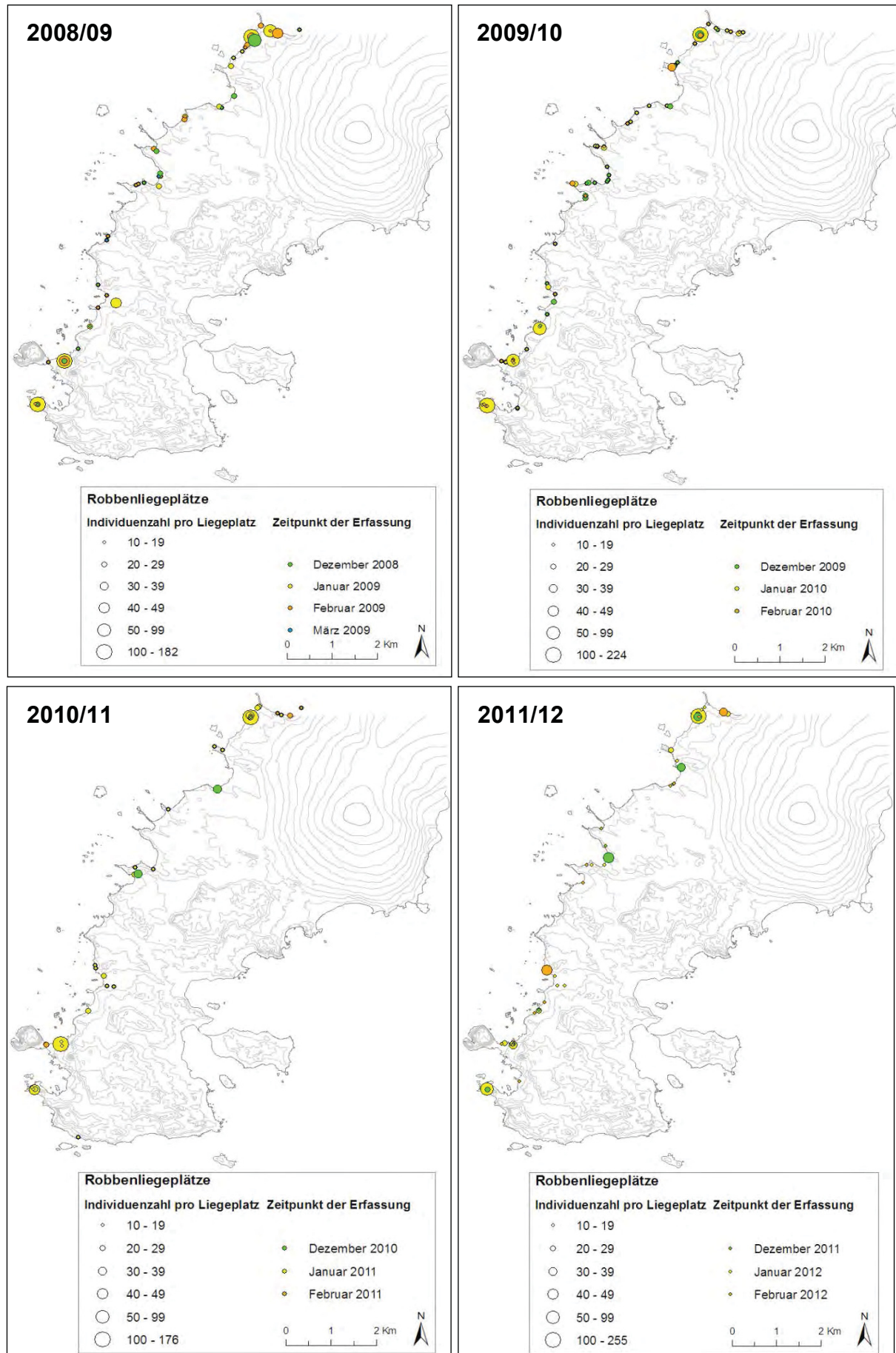


Abb. 14 a - d: Liegeplätze des Südlichen Seeelefanten mit mindestens zehn Tieren auf der Fildes Peninsula in den Südsommern 2008/09 bis 2011/12.

Krabbenfresser (*Lobodon carcinophagus*) und Seeleoparden (*Hydrurga leptonyx*) wurden im Sommer nur selten im Untersuchungsgebiet beobachtet. Das sporadische Auftreten des Krabbenfressers liegt in der Eisbindung dieser Art begründet. Die Tiere kommen in weit größerer Anzahl im September/Oktober im Bereich der Maxwell Bay vor, jedoch liegen darüber keine aktuellen Daten vor. Demgegenüber tritt der Seeleopard als Top-Prädator generell nur in geringen Populationsdichten auf, meist wurden einzelne Tiere beobachtet. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang die Beobachtung von zehn Seeleoparden auf dem Ardley-Isthmus am 25.08.2010 (pers. Mittg. B. Sazepin).

Im Untersuchungsgebiet sind Robbengeburten von Seeelefant, Weddellrobbe, Seeleopard, Krabbenfresser und Antarktischem Seebär bekannt (Mönke & Bick, 1988; Nadler & Mix, 1989; Peter et al., 2008), finden jedoch gewöhnlich – außer bei letztgenannter Art – außerhalb des Untersuchungszeitraums statt, so dass keine systematische Erfassung erfolgen konnte. Mindestens 13 (2008), sieben (2009), 22 (2010) bzw. zehn (2011) neugeborene Weddellrobben sowie sechs (2008) und neun (2010) Seeelefanten wurden im Winter oder Frühjahr an den Stränden in unmittelbarer Nähe zu den Stationen Bellingshausen und Great Wall sowie an der Drake-Küste beobachtet (pers. Mittg. S. Lisovski, V. Sjomin und B. Sazepin, Abb. 17). Im Vergleich zu den Vorjahren werden die gleichen Wurfplätze genutzt, Aussagen über Trends sind aufgrund der nicht-systematischen Erfassung der Robbengeburten jedoch nicht möglich. Mögliche anthropogene Auswirkungen, z. B. durch Besuche von Stationsmitgliedern in ihrer Freizeit, können nicht ausgeschlossen werden, wie auch eine Studie aus der benachbarten Admiralty Bay von Chwedorzewka & Korczak (2010) belegt.

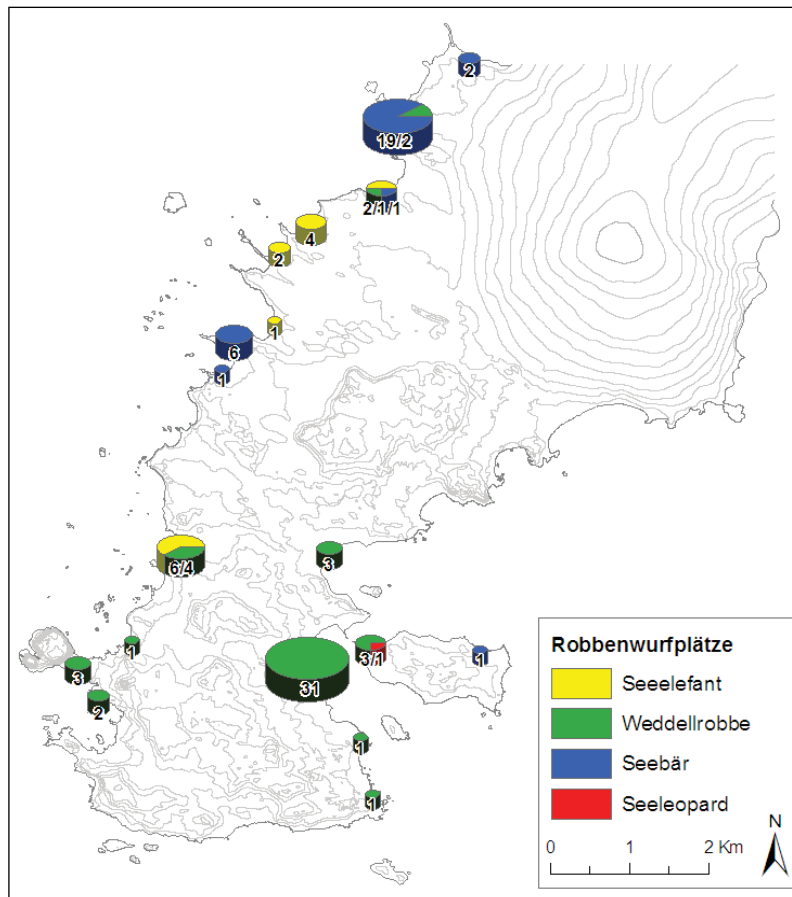


Abb. 15: Buchtgenaue Robbenwurfplätze und Zahl der Jungtiere an den Küsten der Fildes-Region 2008 bis 2012.

Demgegenüber wurde eine zunehmende räumliche Ausbreitung der Seebärenwurfplätze deutlich. So wurden an den bekannten Seebärenwurfplätzen in der Nähe der russischen Feldhütte Priroda in allen untersuchten Saisons Jungtiere registriert (2008/09: 7 Jungtiere, 2009/10: 4, 2010/11: 5, 2011/12: 3). Des Weiteren wurden 2010/11 fünf und 2011/12 ein Seebärenjunges an der Drake-Küste nördlich der Landebahn beobachtet. In der Saison 2008/09 wurde erstmals ein Seebärenwurfplatz auf Ardley Island nachgewiesen (pers. Mittg. S. Lisovski). Dort wurde 2011/12 auch ein neugeborener Seeleopard beobachtet (pers. Mittg. A. Contreras und R. Eliseev).

Der Eintrag anthropogener Abfälle ins Meer stellt weiterhin eine Bedrohung der antarktischen Fauna dar (Riddle, 2009). Wie bereits 2006 (Peter et al., 2008) wurde 2008/09 erneut ein Seeelefant mit einer tiefen Wunde am Hals gefunden, vermutlich verursacht durch die Strangulation mit einer Fischerei-Leine (Abb. 18). Offenbar konnte er sich selbständig davon befreien. Der tiefe Einschnitt wies bereits Anzeichen der Wundheilung auf. Ein im Februar 2012 beobachteter Seeelefant wies lose Reste eines Fischereinetzes im Halsbereich auf.



Abb. 16: Junger Seeelefant mit Verletzung im Halsbereich, vermutlich verursacht durch eine Fischerei-Leine (Foto: C. Braun, 08.02.2009).

### 3.1.4 Vegetation und Vegetationsschäden

Durch Klimaerwärmung sowie veränderte Wasserverfügbarkeit werden im Bereich der maritimen Antarktis besonders die beiden natürlich vorkommenden höheren Pflanzenarten Antarktische Perlwurz (*Colobanthus quitensis*) und Antarktische Schmieie (*Deschampsia antarctica*) begünstigt (Fowbert & Smith, 1994; Lewis-Smith, 1994). Die lokalen Bedingungen auf der Fildes Peninsula scheinen jedoch für die Ansiedlung von *C. quitensis* nicht optimal zu sein, obwohl diese Art in der weiteren Umgebung (z. B. Potter Peninsula, Admiralty Bay, beide ebenfalls King George Island) teilweise flächig vorkommt. Das vormals einzige bekannte Exemplar (Peter et al., 2008, Kap. 4.5.13.3.) ist inzwischen abgestorben. Etwa 1 km nordöstlich dieses Standorts wurde in der Saison 2008/09 ein weiterer Horst (3,5 x 4,5 cm) entdeckt (Abb. 19 a), der in der Saison 2010/11 jedoch bereits abgestorben war (Abb. 19 b) und im Folgejahr nicht mehr aufgefunden werden konnte.



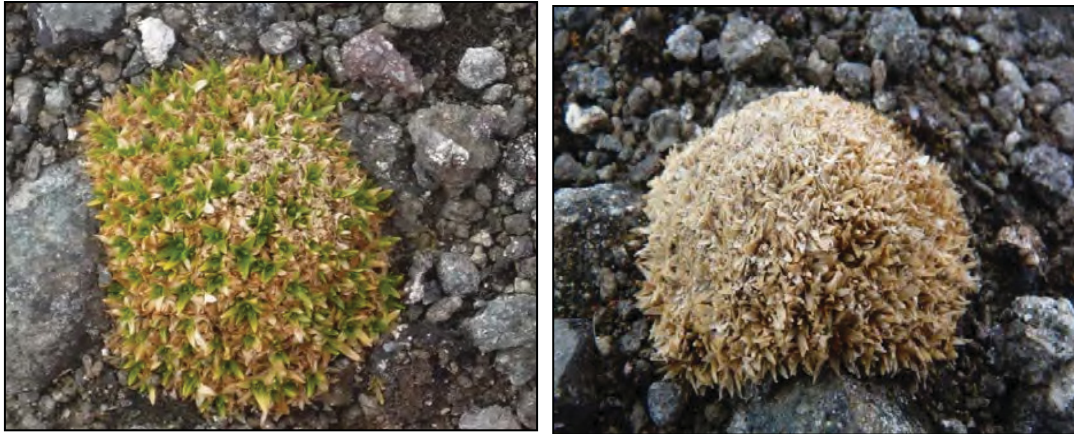


Abb. 19 a & b: Exemplar von *Colobanthus quitensis* auf der Fildes Peninsula, vital (links) und im abgestorbenen Zustand (rechts) (Foto: A. Nordt, 29.12.2009; T. Gütter, 12.12.2010).

Die Ausbreitung von *Deschampsia antarctica* auf der Fildes Peninsula wird seit 1984/85 (Gebauer et al., 1987) verfolgt. Verbreitungskarten liegen darüber hinaus für 2000/01 (Gerighausen et al., 2003) und 2004 -06 (Peter et al., 2008) vor. Eine geplante Wiederholungskartierung im Rahmen dieses Projekts konnte aufgrund der langanhaltenden Schneebedeckung in der Saison 2009/10 nicht durchgeführt werden.

Jedoch wurden während des IPY von einer internationalen Studentenexpedition in der Saison 2007/08 Daten erfasst (vgl. Peter & Huch, 2008). Bei dieser letzten Untersuchung wurde Ardley Island aufgrund der noch vorhandenen Schneebedeckung von der Kartierung ausgenommen. Wie aus Abb. 20 a - d ersichtlich, hat sich *D.* innerhalb von 23 Jahren an zahlreichen bekannten Standorten deutlich vermehrt und darüber hinaus weitere geeignete Flächen neu besiedelt. Nichtsdestotrotz ist die Verbreitung an einigen Standorten auch rückläufig, was unter anderem auf die Zerstörung des Habitats durch Bauaktivitäten oder der generellen (Tritt-) Belastung im Stationsbereich zurückzuführen sein könnte.

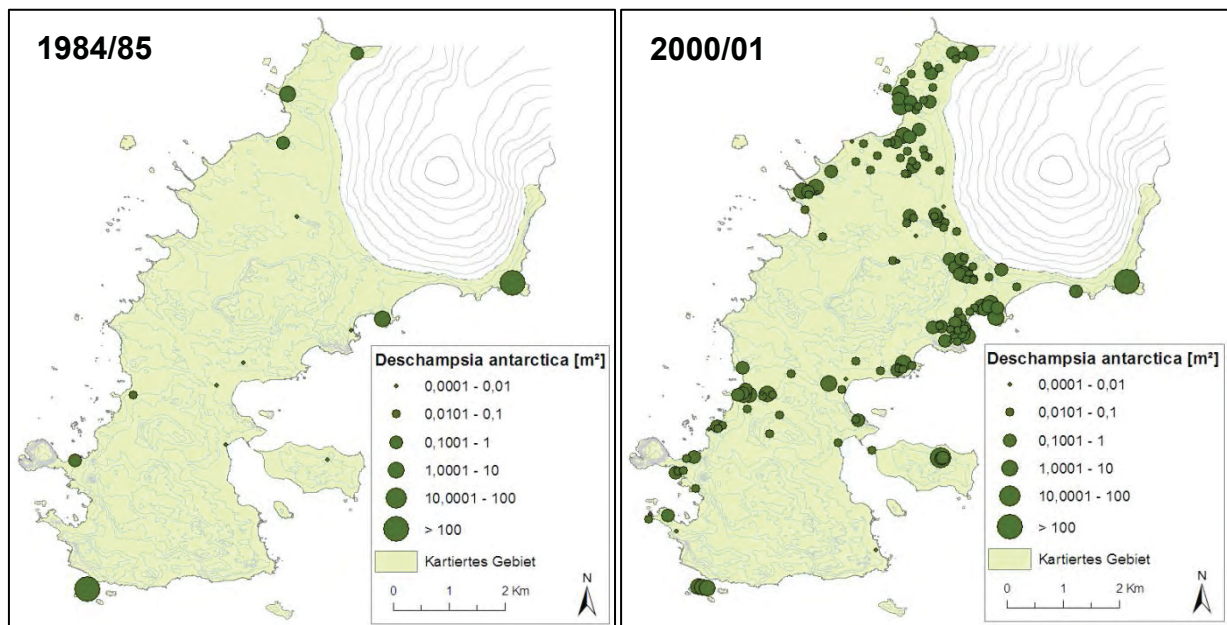


Abb. 20 a & b: Verteilung und Individuendichte von *Deschampsia antarctica* in der Fildes-Region von 1984/85 & 2000/01.

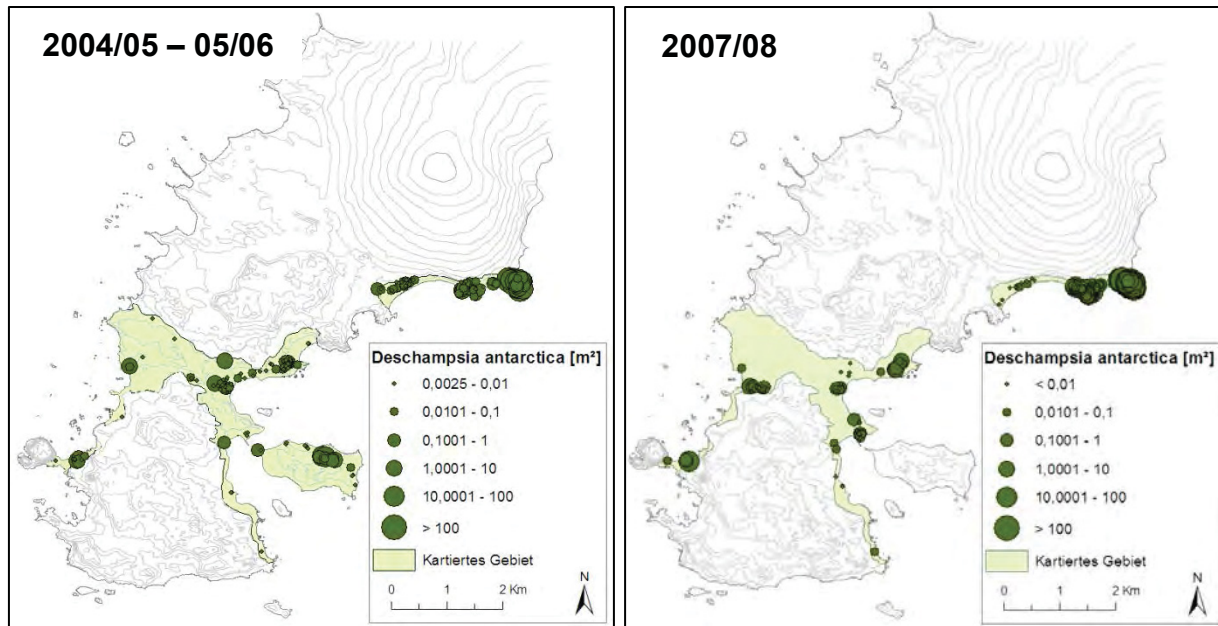


Abb. 20 c & d: Verteilung und Individuendichte von *Deschampsia antarctica* in der Fildes-Region von 2004/05 – 05/06 & 2007/08.

Aufgrund der Vielzahl menschlicher Aktivitäten sind in der Fildes-Region an zahlreichen Orten Vegetationsschäden nachweisbar. Eine Hauptursache dafür ist das Befahren von Vegetation außerhalb des vorhandenen Wegenetzes (siehe Kap. 3.3.3). In stärker von Fußgängern frequentierten Gebieten in Stationsnähe sowie in landschaftlich besonders reizvollen Regionen sind ebenfalls zahlreiche kleinere Schädigungen durch wiederholtes Betreten der Vegetation erkennbar, die sich jedoch meist schwer quantifizieren lassen. Des Weiteren wurden durch Bauaktivitäten oder Entnahme von Baumaterial inner- und außerhalb der Stationsgelände Vegetationsflächen in beträchtlichem Maße zerstört (siehe Kap. 3.2.1.2). Ein Beispiel für eine kleinflächigere Zerstörung ist die Errichtung eines Monumentsteines in einer bis dato intakten Moosfläche (Abb. 21).



Abb. 17: Vegetationszerstörung durch neu errichteten Monumentstein an der Straße nach Great Wall. Deutlich zu sehen ist die scharfe Grenzlinie zum Moosbett (Foto: C. Braun, 17.12.2008).



### 3.1.5 Eingeschleppte, nicht-heimische Arten

Die Einschleppung nicht-heimischer Arten, die sich aufgrund günstiger Umweltbedingungen und nicht vorhandener natürlicher Feinde ausbreiten und sogar endemische Arten verdrängen, stellt eine zunehmende Gefahr für das antarktische Ökosystem dar (Frenot et al., 2005; Hughes & Convey, 2010; Chown et al., 2012). Obwohl nicht ausgeschlossen werden kann, dass der ursprünglichen antarktischen Flora und Fauna nicht zugehörige Arten durch natürliche Ausbreitungsmechanismen das Gebiet erreichen (Lewis-Smith & Richardson, 2011; Hughes & Convey, 2012), ist eine Einschleppung durch menschliche Aktivitäten sehr viel wahrscheinlicher. Die IPY-Studie „*Aliens in Antarctica*“ fand bei 30 % aller untersuchten Antarktisbesuchern Samen oder andere pflanzliche Verbreitungseinheiten an deren Kleidung oder Ausrüstung. Unter diesen 30 % fanden sich deutlich geringer Touristen und Schiffsbesatzungen war als Teilnehmer nationaler Antarktisprogramme, also Wissenschaftler und logistisches Personal (SCAR, 2009a, 2010, 2012). Während auf (IAATO-) Kreuzfahrtschiffen hohe selbstauferlegte Standards bezüglich der Reinigung und Desinfektion der bei Landgängen genutzten Ausrüstung verfolgt werden, werden nach unseren Informationen auf Forschungsschiffen, Versorgungern und in Flugzeugen kaum derartige Vorsichtsmaßnahmen getroffen.

Ein Exemplar einer eingeschleppten, nicht bestimmbar Grasart (Familie: Poaceae) wurde im Dezember 2008 in unmittelbarer Nähe zur russischen Station Bellingshausen entdeckt (Abb. 22). Aufgrund der Größe des Horstes (ca. 8 cm Durchmesser) kann darauf geschlossen werden, dass es sich bereits vor einigen Jahren an diesem Standort angesiedelt hat. Eine Blüte war zum Fundzeitpunkt noch nicht ausgebildet. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass aus den Vorjahren bereits ein Samenbestand im Boden vorliegt. Die Pflanze wurde gemäß der gültigen Empfehlungen (New Zealand, 2006; United Kingdom, 2010) unmittelbar nach der Entdeckung und Dokumentation am 30.12.2008 mitsamt dem Wurzelstock entfernt. Aufgrund morphologischer Ähnlichkeiten ist anzunehmen, dass es sich um die gleiche oder eine nah verwandte Art der 2004 in Great Wall und Bellingshausen dokumentierten eingeschleppten Pflanzen handelt (Peter et al., 2008, Kap. 4.5.15.). Die Standorte der im Februar 2006 und Dezember 2008 entfernten Gräser wurden im weiteren Untersuchungszeitraum mehrfach kontrolliert. Es wurden keine Hinweise auf nachwachsende Exemplare gefunden. Seit diesem Zeitpunkt wurden auf Fildes Peninsula keine weiteren eingeschleppten Pflanzenarten mehr gefunden.



Abb. 18: *Eingeschlepptes Gras unweit der russischen Station Bellingshausen (Foto: A. Nordt, Dezember 2008).*



Im Hauptgebäude des chilenischen Marinestützpunktes traten nach Angaben von Stationsmitgliedern wiederholt mottenähnliche Insekten (Ordnung: Lepidoptera) auf. Diese wurden vermutlich auf dem Seeweg (Barnes & Convey, 2005) mit Lebensmittel- oder Baumateriallieferungen eingeschleppt, da sie im Vorratsraum der Station und in angrenzenden Wohnräumen auftraten. Ebenso wurden dort und in der chilenischen Station Escudero mehrfach Fliegen (Ordnung: Diptera) gesehen, die vermutlich auf dem Seeweg eingeschleppt wurden. Daneben berichteten Stationsmitglieder von der Existenz von Mückenlarven in der Kläranlage der angrenzenden chilenischen Station Frei seit mindestens 2009/10 (pers. Mittg. V. Vallejos). Gegenmaßnahmen werden derzeit laut Stationsleiter nicht unternommen. Eine Etablierung und Vermehrung außerhalb der Stationsgebäude ist jedoch aufgrund des vorherrschenden Klimas unwahrscheinlich.

Im Dezember 2011 wurde an der nördlichen Drake-Küste in der Nähe der ehemaligen brasilianischen Rambo-Feldhütte (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.11.) in einem Horst des dort lokal vorkommenden *Deschampsia*-Grases eine ca. 1 cm große Mücke (Unterordnung: Nematocera) entdeckt (Koord. 62° 10' 2" S, 58° 58' 19" S), die sich augenscheinlich von der heimischen Mückenart *Parochlus steinenii* (Peter et al., 2008, Kap. 4.5.12.) unterschied. Dabei handelte es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um ein Exemplar der Art *Trichocera maculipennis*, die im Abwassersystem und der Umgebung der uruguayischen Station Artigas nachgewiesen wurde und inzwischen als dort angesiedelt gilt (United Kingdom, 2012). Die Entfernung zwischen dieser Station und dem Fundort beträgt etwa 4 km.

In Seewasserproben aus der Ardley Cove, in Nähe zu der russischen und den chilenischen Stationen, wurden nicht-native, human-assoziierte Mikroorganismen mit Antibiotika-Resistenzen nachgewiesen (Chile, 2012c; Hernández et al., 2012).

Im Rahmen einer Studie des Senckenberg Museums für Naturkunde Görlitz über die Einschleppung nicht-heimischer Bodenorganismen in die Antarktis und der Verbreitung heimischer Arten innerhalb der Antarktis (Germany, 2010a, 2011) werden derzeit auch Bodenproben aus der Fildes-Region untersucht. Die Folgen, die sich durch die eingeschleppten Arten für das antarktische Ökosystem ergeben können, sind Bestandteil weiterer Untersuchungen.

Die verschiedenen Stationen der Fildes Peninsula unternehmen derzeit keine bis geringe Präventivmaßnahmen, um den Eintrag fremder Arten zu verhindern (siehe Kap. 4.2). Dagegen ist die Haltung von Zimmerpflanzen in mehreren Station immer noch üblich. Auch Maßnahmen zum Monitoring fremder Arten werden unseres Wissens nach nicht durchgeführt.

## **3.2 Veränderungen in den Stationen der Fildes Peninsula**

### **3.2.1 Stationsnutzung und Entwicklung der Stationspopulation**

#### **3.2.1.1 Stationen und Entwicklung der Stationspopulation**

Derzeit sind in der Fildes-Region sechs weitgehend voneinander unabhängige, ganzjährig besetzte Stationen sowie ein Flughafen angesiedelt (Tab. 4, Abb. 23). Seit der Saison 2005/06 wird der chilenische Marinestützpunkt „Capuerto“ ganzjährig betrieben und inzwischen von COMNAP als eigenständige Station mit dem Namen Estación marítima Antártica gelistet.

Tab. 4: Stationen der Fildes Peninsula (Quelle: <http://www.comnap.aq/facilities>, Zugriff: 10.06.2009, Seite nicht mehr aktiv).

Nation	Stationsname	Lage	geöffnet seit	Typ
Chile	Escudero	Fildes Peninsula 62°12.07'S 058°57.75'W	1994	ganzjährig
Chile	Estación Marítima Antártica ("Capuerto")	Fildes Peninsula 62°12.4'S 058°57.45'W	1987	ganzjährig, seit 2005/06
Chile	Frei	Fildes Peninsula 62°12.00'S 058°57.85'W	1969	ganzjährig
Chile	Tte. Rodolfo Marsh (Flughafen)	Fildes Peninsula 62°11.37'S 058°58.87'W	1969	Camp, ganzjährig
China	Great Wall	Fildes Peninsula 62°12.98'S 058°57.73'W	1985	ganzjährig
Russland	Bellingshausen	Fildes Peninsula 62°11.78'S 058°57.65'W	1968	ganzjährig
Uruguay	Artigas	Fildes Peninsula 62°11.07'S 058°54.15'W	1984	ganzjährig

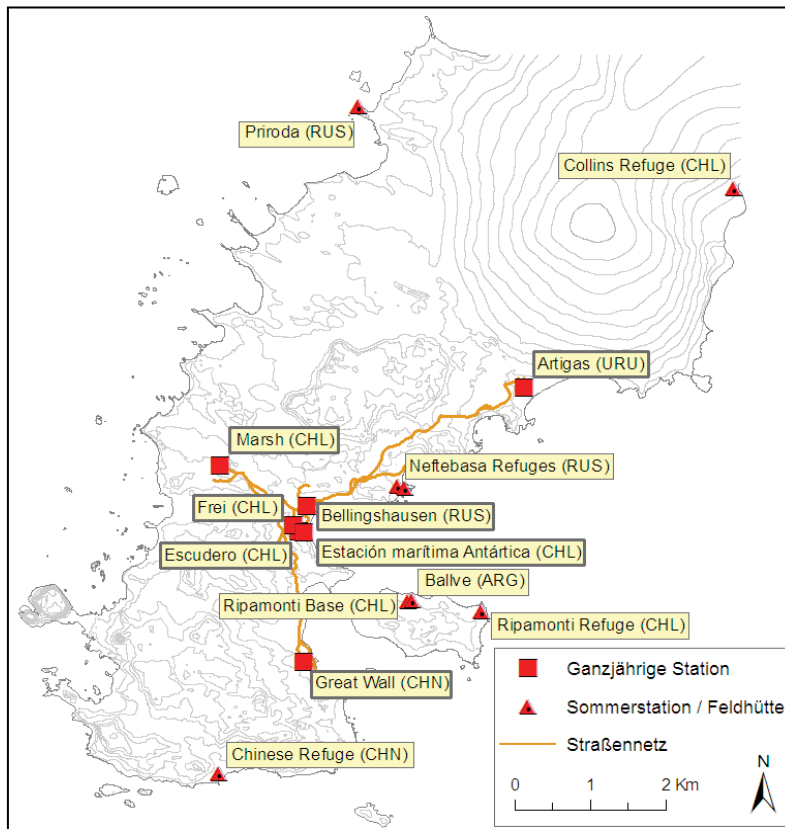


Abb. 19: Übersicht über die Stationen und Feldhütten in der Fildes-Region.

Hinzu kommen sieben Feldhütten, die nicht regelmäßig genutzt werden, jedoch Wissenschaftlern und anderen Stationsmitgliedern in unterschiedlichem Maße zur Nutzung zur Verfügung stehen.

Die Entwicklung der Zahl der Stationsmitglieder der Fildes Peninsula wurden seit der letzten Erfassung 2005/06 (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.1.) anhand von COMNAP veröffentlichten Informationen (vom 25.03.2009) und Befragungen der jeweiligen Stationsleiter abgeschätzt, wobei die COMNAP-Angaben nicht aktuell erscheinen (<http://www.comnap.aq/facilities>, Zugriff:

10.06.2009 (Seite nicht mehr aktiv) & „Antarctic Facilities List Version 01 April 2012“ auf <https://www.comnap.aq/Members/SitePages/Home.aspx>, Zugriff: 02.07.2012).

Nach aktuellem Kenntnisstand erhöhte sich die durchschnittliche Zahl der in den Stationen lebenden und arbeitenden Personen seit 2005/06 von 251 auf 316 in der Sommersaison und von 95 auf 126 im Winter, was einem Zuwachs um 26 % bzw. 33 % entspricht. Aufgrund von Einblicken in das Freizeitverhalten von Stationsmitgliedern ist anzunehmen, dass mit steigender Zahl der in der Fildes-Region lebenden Personen auch das Gefährdungspotential für die Umwelt deutlich ansteigt (siehe Kap. 3.4.2).

### **3.2.1.2 Bauaktivitäten im Untersuchungszeitraum und künftige Planungen**

In den letzten Jahren wurden in der Antarktis zahlreiche Forschungsstationen neu errichtet bzw. erheblich erweitert. Dies kann beträchtliche Auswirkungen auf die lokale Umgebung haben. Auf der Fildes-Halbinsel stehen verbesserten Lebens- und Arbeitsbedingungen durch eine Stationserweiterung mit erhöhten Unterbringungskapazitäten ein steigender Treibstoffbedarf zur Energieerzeugung sowie die vermehrte Erzeugung von Müll und Abwasser gegenüber. Die häufig damit einhergehende Zunahme von wissenschaftlichen Tätigkeiten sowie der Fahrzeugnutzung und Freizeitaktivitäten außerhalb der Stationsgelände erhöhen das Störungspotential gegenüber Flora und Fauna.

Auf der Fildes Peninsula war in der uruguayischen Station Artigas bereits in der Saison 2005/06 ein altes Gebäude durch einen Neubau ersetzt und somit die Unterbringungs- und Arbeitsmöglichkeiten für Wissenschaftler und Stationsgäste ausgebaut worden (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.10.). Zur selben Zeit wurde die chilenische Forschungsstation Escudero in begrenztem Umfang durch kleinere Anbauten erweitert. Seit 2006 wurden in allen übrigen Stationen der Fildes-Halbinsel Bauaktivitäten zur Stationserweiterung oder zur Verbesserung der Infrastruktur durchgeführt. Diese wurden mit Hinblick auf potenzielle Umweltauswirkungen verfolgt und wesentliche Beobachtungen dokumentiert.

#### **a) Artigas**

In den Saisons 2010/11 und 2011/12 wurde in der uruguayischen Station Artigas acht neue Treibstofftanks mit einer Kapazität von 8 x 32.000 Liter installiert (Uruguay, 2011b, 2012c), um die von Korrosion betroffenen alten Treibstofftanks inklusive der Treibstoffleitungen zu ersetzen (pers. Mittg. E. Fiorelli). Nach Fertigstellung der Arbeiten sollen die alten Tanks zerlegt und abtransportiert werden. Die neuen einwandigen Edeltahltanks fassen den gesamten Treibstoffbedarf eines Jahres, wodurch die bisherige Nutzung eines Neftebasa-Großtanks und die regelmäßigen Treibstofftransporte zwischen dem Großtank und der Station hinfällig werden. Vermutlich wird dadurch das Risiko für Ölkontaminationen in diesem Gebiet wahrscheinlich spürbar verringert (siehe Kap. 3.2.5).

#### **b) Bellingshausen**

In der russischen Station Bellingshausen wurden in den letzten Jahren keine größeren Bauaktivitäten durchgeführt. Konzentriert wurde sich stattdessen auf den Innenausbau und die Renovierung der vorhandenen Gebäude sowie auf die Installation dreier Kleinkläranlagen zur Abwasserreinigung (siehe Kap. 3.2.4). Dafür wurden in der Saison 2008/09 nahe des Müllverbrennungsgebäudes eine und nahe des Dieselgeneratorenhauses zwei ummantelte Kleinkläranlagen in das Erdreich eingelassen und abgedeckt. Es erfolgte außerdem die

Einrichtung von Schlafräumen für durchreisende südkoreanische Stationsmitglieder in einem Lagergebäude.

Wiederholt wurden an einem Bachbett im Strandbereich des Großtanklagers Neftebasa mehrere LKW-Ladungen Kies auf einer Fläche von etwa 1.700 m<sup>2</sup> abgetragen. Der entnommene Kies wurde zur Ausbesserung eines Straßenbereichs (Saison 2008/09 und 2010/11) und zur Abdeckung des zuvor mit Diesel kontaminierten Bereichs am Generatorenhaus (Saison 2009/10, siehe Kap. 3.2.5) genutzt.

Im Rahmen eines Übereinkommens mit der Nichtregierungsorganisation „Inspire!“ wurde im Februar 2007 auf einer Anhöhe am nordwestlichen Rand des Stationsgeländes mit der sogenannten E-Base ein neues kleines Gebäude errichtet (ASOC, 2007; <http://ebase.2041.com/2009/>, Zugriff: 04.04.2012, Abb. 24). Hierfür wurde eine IEE von Russland durchgeführt (ATS, 2008). An gleicher Stelle befand sich bereits vor mehreren Jahren ein Stationsgebäude, das abgerissen wurde. Die sogenannte E-Base soll „Inspire!“ als Bildungszentrum dienen, indem Antarktisberichte via Internet live an Schulen und Universitäten gesendet werden. Erstmals wurde dies im März 2008 realisiert (<http://www.2041.com/antarctic-expeditions/e-base/?phpMyAdmin=5sRPrOU96RYXGV%2CTaBfCdM0eAJ4>, Zugriff: 02.07.2012). Als Besonderheit soll dieses Gebäude während der Nutzung vollständig mit Hilfe erneuerbaren Energiequellen betrieben werden und dadurch eine Vorbildfunktion aufweisen. Dafür wurden u. a. mehrere kleinere Windturbinen installiert und einige Solarpaneele angebracht. Aufgrund technischer Schwierigkeiten mussten letztere teilweise bereits nach kurzer Zeit repariert bzw. ausgetauscht werden (<http://www.2041.com/education/>, Zugriff: 02.07.2012). Bisher wurde die E-Base jeweils nur einige Wochen gegen Ende der Sommersaison genutzt, angekündigt wurde aber auch eine künftige ganzjährige, vollautomatisierte Nutzung im Rahmen des Projekts „E-Base Live 365“, um von dort Videobotschaften zum Thema Klimawandel auszustrahlen (<http://ebase.2041.com/2009/about-the-e-base/>, Zugriff: 02.07.2012). Da das Gebäude über keine eigene Wasserversorgung und Abwasserentsorgung verfügt, nutzten die sieben Mitarbeiter der E-Base während ihrer Aufenthalte die Infrastruktur der Stationen Bellingshausen und Frei.



Abb. 20: Im Februar 2007 errichtete E-Base; in der Saison 2011/12 wurde die Windturbine defekt und am Boden liegend vorgefunden (Foto: C. Braun, 26.12.2009).

### c) Escudero

Aufgrund einer schrittweisen und geringfügigen Erweiterung der Station Escudero seit 2005/06, wobei zuerst zwei der Hauptgebäude um jeweils ein Drittel vergrößert und später (2011/12) durch einen doppelstöckigen Bau miteinander verbunden wurden, kann die Station seitdem eine größere Anzahl Wissenschaftler und Personal beherbergen und verbesserte



Arbeitsbedingungen anbieten. Die erweiterte Station bietet nun im Sommer Wohn- und Arbeitsmöglichkeiten für bis zu 40 Personen (pers. Mittg. V. Vallejos). Die bebaute Fläche vergrößerte sich laut Angaben des INACH um ca. 250 m<sup>2</sup> (<http://www.inach.cl/wp-content/uploads/2011/12/PROCIEN-2012.pdf>, Zugriff: 02.07.2012). Im Zusammenhang mit dieser Erweiterung und dem deutlichen Ausbau der benachbarten chilenischen Marinestation wurde in der Saison 2008/09 eine neue, gemeinsame Anlage zur Abwasserbehandlung errichtet (s. u. & Kap. 3.2.4). In der Saison 2009/10 erfolgte zudem der Neubau eines Garagengebäudes. Negative Umweltauswirkungen beschränkten sich im Wesentlichen auf in geringem Ausmaß herumliegendes Verpackungsmaterial.

#### d) Estación Marítima Antártica

In unmittelbarer Nachbarschaft zur Station Frei befindet sich seit 1987 ein kleiner chilenischer Marinestützpunkt „Capitanía de Puerto de Bahía Fildes“, vor Ort vereinfachend „Capuerto“ genannt, der saisonal mit vier Personen und seit 2005/06 ganzjährig mit fünf Personen besetzt war. In der Saison 2008/09 wurde die Station durch den Neubau eines Gebäudes in ihrer Kapazität deutlich vergrößert und wurde bis 2012 von COMNAP als „Estación marítima Antártica“ geführt (<https://www.comnap.ag/operations/facilities>, Zugriff: 10.06.2009, Seite nicht mehr aktiv). In der aktuellen COMNAP-Auflistung ist die Marinestation nicht aufgeführt („Antarctic Facilities List Version 01 April 2012“ auf <https://www.comnap.ag/Members/SitePages/Home.aspx>, Zugriff: 02.07.2012), wird jedoch nachfolgend aufgrund der weitgehenden Eigenständigkeit weiterhin als eigenständige Station betrachtet. Mit der Vergrößerung erhöhte sich die Nutzfläche der Station bei moderatem Flächenverbrauch deutlich (Abb. 25 a & b). Die ursprünglichen Gebäude dienen als Lagerraum, Garage und der temporären Beherbergung von Stationsmitgliedern im Sommer. Die Bauaktivitäten erstreckten sich von Dezember 2008 bis März 2009. Das gesamte Baumaterial wurde mit mehreren Schiffen aus Chile angeliefert.

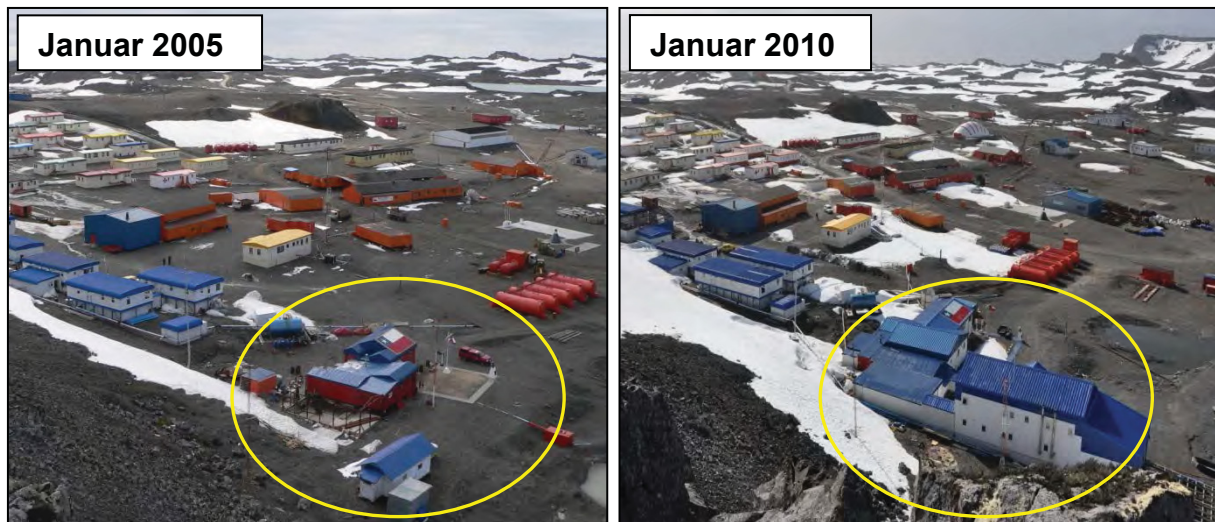


Abb. 25 a & b: Vergleichende Ansichten der erweiterten chilenischen Marinestation in den Saisons 2004/05 und 2009/10 (Fotos: C. Braun).

Der für den Bau des Betonfundaments importierte Sand und Kies wurde laut entsprechender IEE ([http://www.e-seia.cl/portal/antarticos/archivos/RCA\\_ant\\_83.pdf](http://www.e-seia.cl/portal/antarticos/archivos/RCA_ant_83.pdf), Zugriff: 02.07.2012), vor dem Transport in die Antarktis gewaschen, um die Einschleppung fremder Arten zu verhindern. Zusätzlich benötigtes Gesteinsmaterial wurde in einem bereits früher dazu genutzten Bereich unmittelbar hinter den bereits existierenden Stationsgebäuden abgetragen (Peter et al., 2008,

Kap. 4.2.19.1.). Die Stationserweiterung hatte keinen erheblichen Einfluss auf die lokale Umgebung. Die einzige sichtbare negative Auswirkung war ein geringer Öleintrag in die Maxwell Bay im Dezember 2008, der vermutlich durch Ausschachtarbeiten für das Fundament oder Arbeiten an den Rohrleitungen verursacht wurde.

Ergänzt wurde die Stationserweiterung durch die Installation verschiedener Infrastruktureinrichtungen, die die Station teilweise unabhängig von entsprechenden Anlagen der Station Frei macht. Dazu zählt eine moderne Abwasserkläranlage, die mit der benachbarten Station Escudero gemeinsam betrieben wird (siehe Kap. 3.2.4). Alle Arbeiten hierfür wurden im Rahmen der Stationserweiterung von Baupersonal der Marinestation durchgeführt. Des Weiteren soll die Praktikabilität einer Meerwasserentsalzungsanlage zur Trinkwassergewinnung geprüft werden (Quelle: IEE, s. u.). Die Elektrizitätsversorgung erfolgt weiterhin über die Station Frei. Für den Notfall verfügt die Marinestation über einen eigenen Generator. In drei neuen, laut IEE doppelwandigen Vorratstanks mit einer Gesamtkapazität von 3.400 Litern lagert der Treibstoff dafür. Der Diesel wird einmal jährlich auf dem Seeweg in 200-Liter-Fässern geliefert und in die Tanks gepumpt. Eine Bodenwanne aus Beton soll im Havariefall den Treibstoff auffangen (siehe IEE unter: [http://www.e-seia.cl/portal/antarticos/archivos/ant\\_83.zip](http://www.e-seia.cl/portal/antarticos/archivos/ant_83.zip), Zugriff: 02.07.2012 sowie eigene Beobachtungen).

Die Eröffnung der vergrößerten Station fand Anfang April 2009 statt. Die Besatzung besteht nun aus bis zu 15 Marineangehörigen im Sommer und neun Personen im Winter (<https://www.comnap.aq/operations/facilities>, Zugriff: 12.06.2009 (Seite nicht länger aktiv), pers. Mittg. Stationsleiter). Darüber hinaus ist – vermutlich in Verbindung mit der Station Frei – die Errichtung einer Pier-Anlage zum Anlanden von Passagieren und Fracht geplant (s. u.).

#### **e) Frei**

Im Untersuchungszeitraum fanden in der von der chilenischen Luftwaffe betriebenen Station Frei verschiedene geringe Bauaktivitäten statt. So wurde beispielsweise der vom Kitezh Lake gespeiste Trinkwassersee am Nordwestrand von Bellingshausen im Februar 2009 und im März 2011 ausgebaggert (siehe Kap. 3.2.3). Daneben wurden Treibstoffleitungen zwischen der Station Frei und dem Flughafen Tte. Marsh erneuert, wobei sehr begrenzt Erdarbeiten im unmittelbaren Bereich neben der Straße durchgeführt wurden. Negative Auswirkungen dieser Maßnahmen konnten nicht festgestellt werden.



*Abb. 21: Kuppelkonstruktion als temporärer Ersatz für die abgebrannte Turnhalle der Station Frei (Foto: C. Braun, 03.01.2010).*



Nach der Zerstörung der Turnhalle der Station im April 2009 durch einen Brand wurde vor Beginn des Südsommers 2009/10 auf dem vorhandenen Fundament eine mit Stahlstreben verstärkte Kuppelkonstruktion errichtet (Abb. 26). Dieses vormals als temporäre Lösung gedachte Gebäude verblieb trotz Stabilitätsproblemen vor Ort und wurde im April 2012 durch hohe Windgeschwindigkeiten zerstört. In naher Zukunft innerhalb des Stationsgeländes eine neue Turnhalle gebaut werden (pers. Mittg. Stationsleiter C. Madina).

In der Vergangenheit erschwerte die fehlende Möglichkeit, bei häufig auftretenden schlechten Sichtverhältnissen auf dem chilenischen Flughafen Tte. Marsh landen zu können, sehr häufig die lokalen Flugoperationen. Zahlreiche Flüge mussten verschoben oder gänzlich abgesagt werden. Besonders problematisch waren Landungen von Flugzeugen, die sich bereits in der Luft befanden, jedoch nach Überschreiten des sog. „point of no return“ nicht mehr über genügend Treibstoff zur Umkehr zum Ausgangsflughafen verfügten (Chile, 2008).

Aus diesem Grund wurde zwischen Dezember 2009 und März 2010 zwischen der Landebahn und dem Flughafenhotel eine technische Anlage zur Landeunterstützung, ein sogenanntes Transponder Landing System (TLS), errichtet (Abb. 27). Dieses System soll künftig Landungen auch bei geringer Sichtweite erlauben ([http://www.e-seia.cl/portal/antarticos/archivos/ant\\_96.pdf](http://www.e-seia.cl/portal/antarticos/archivos/ant_96.pdf), Zugriff: 02.07.2012). Dadurch ist möglicherweise mit einer deutlichen Zunahme des Flugverkehrs zu rechnen. Unserer Kenntnis nach wurde dieses System aufgrund technischer Probleme bislang allerdings recht selten von den Piloten genutzt (siehe Kap. 3.3.1). Finanziert wurde die Anlage von der brasilianischen Luftwaffe im Rahmen einer Kooperation mit Chile. Der Betrieb und die Unterhaltung der Anlage erfolgt durch zivile Mitarbeiter der chilenischen Luftfahrtbehörde DGAC (Quelle: IEE, s. o.). Die Anlage besteht aus verschiedenen Antennen und einem Container, der die Elektronik des Systems beherbergt. Für die Errichtung des Fundaments wurde an einer früheren Materialentnahmestelle am östlichen Ende der Landebahn auf einer Fläche von ca. 0,8 ha Material abgetragen. Begleitet wurden die Arbeiten von der Verlegung von Leitungen entlang der Landebahn. Zwei für das Projekt eigens angelieferte Baufahrzeuge verblieben nach Ende der Bauarbeiten in der Station Frei (Quelle: IEE, s. o.). Nennenswerte negative Auswirkungen dieser Bauaktivitäten auf die lokale Fauna und Flora konnten nicht festgestellt werden, da es sich um räumlich sehr begrenzte Aktivitäten an bereits vorher stark anthropogen geprägten Flächen ohne nennenswerte Vegetationsbestände handelte (Abb. 27) und die Distanz zu in der Nähe brütenden Skuas und Seeschwalben fast ausnahmslos jeweils mehr als 100 m betrug.

Des Weiteren wurde im Mai 2010 eine Anlage zur Reinigung des im Flughafenhotel anfallenden Abwassers installiert (Quelle: <http://www.aprchile.cl/modules.php?name=News&file=article&sid=1064>, Zugriff: 02.09.2010 (Seite nicht mehr aktiv), siehe Kap. 3.2.4).

Nach Angaben des Stationsleiters sind in naher Zukunft eine umfassende Erneuerung großer Bereiche der Station Frei sowie die Errichtung mehrerer Windkraftanlagen zur Reduzierung des Treibstoffverbrauches geplant (pers. Mittg. C. Madina; Chile, 2009b). In der Saison 2011/12 erfolgte der teilweise Austausch von Treibstofftanks im Stationsbereich durch doppelwandige Edelstahltanks. Daneben wurde die Treibstoffleitung zwischen dem Flughafen und dem dazugehörigen Großtank gewartet. Dies trägt erheblich zu einer Verringerung des Risikos von Ölkontaminationen in der Region bei.

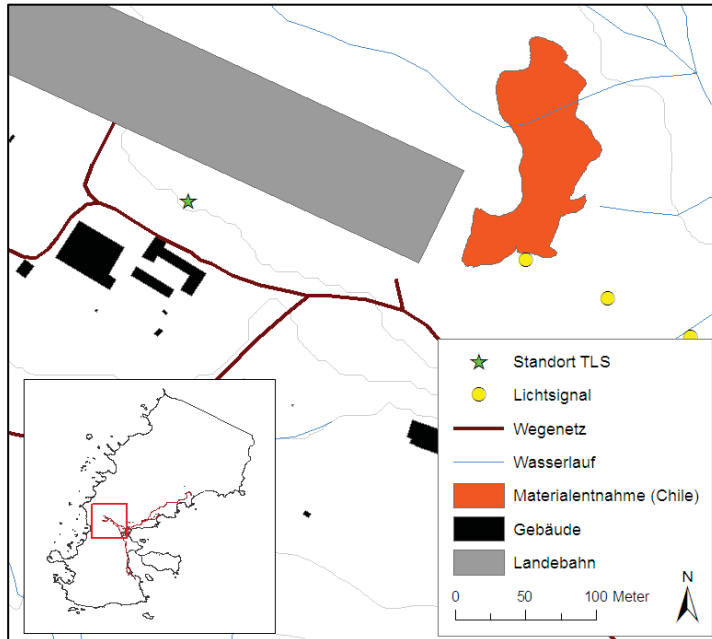


Abb. 22: Standort der neuen Anlage zur Landeunterstützung TLS und Areal der Materialentnahme.

Nach Presseinformationen sollen in den nächsten Jahren in der Antarktis fünf größere chilenische Bauprojekte realisiert werden (Quelle: <http://www.cronica.cl/noticias/site/artic/20100210/pags/20100210164655.php>, Zugriff: 27.04.2010, Seite nicht mehr aktiv). Vier davon betreffen unmittelbar die Fildes-Region und dienen der Verbesserung der Infrastruktur der chilenischen Stationen. Geplant sind demnach:

- i. Verbesserung der Infrastruktur des Flughafens Tte. Marsh, insbesondere die Beleuchtung, Funk- und Sprechhilfen, Begradigung der Böschung und Oberfläche der Landebahn, eine mögliche Verlängerung der Piste, Begradigung der Ränder der Piste und Sicherheitsstreifen, Verbesserung und Erweiterung der Parkplattform;

Des Weiteren ist der Bau eines neuen Hangars für ein Rettungsfahrzeug (s. u.) sowie die Anschaffung eines größeren Rettungsfahrzeugs geplant, wofür im Januar 2011 chilenische Architekten und Planer vor Ort waren. Geplant ist weiterhin der Bau eines Terminals für den Empfang von Passagieren neben der Parkplattform samt einer Verbindungsstraße zum Flughafen;

- ii. Verbesserung der Hafeninfrastruktur: Errichtung eines Piers bzw. einer Hafenanlage für das Anlegen größerer Schiffe wie den Eisbrecher Oscar Viel (Länge: 90 m) sowie mittelgroßer Kreuzfahrtschiffe mit einer Länge bis zu 125 m und anderer in der Region operierender Schiffe;
- iii. Verbesserung der Lebensbedingungen der Stationsbewohner durch Förderung der Anbindung des Stationsteils Villa Las Estrellas an den Flughafen durch Ausbau bzw. Verbreiterung der 1,5 km langen Verbindungsstraße (inkl. Drainage-Arbeiten);
- iv. Verbesserung der Trinkwasserversorgung (s.u.); Da die heutige Quelle im Winter durch Einfrieren eine regelmäßige Versorgung erschwert und Schäden am Verteilernetz verursacht, soll die Wasserentnahme künftig direkt aus dem Kitezh Lake erfolgen (impliziert Leitungsneubau).

Auffallend ist bei einigen Projektbeschreibungen der Bezug auf touristische Zwecke (Flughafenterminal für Touristen, Kreuzfahrtschiffe, etc.).

Eine Abschätzung möglicher Umweltauswirkungen der geplanten Projekte kann erst nach Veröffentlichung der entsprechenden IEE bzw. CEE erfolgen. Jedoch ist vor allem bei einer Verlängerung der Landebahn, die nach Angaben von chilenischem Stationspersonal ca. 300 m betragen soll, durch die lokale Topographie mit einem sehr hohen Bedarf an Baumaterial zu rechnen. Dabei sind mindestens ähnliche Umweltauswirkungen wie beim Flughafenausbau in der Saison 2004/05 (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.19.) zu erwarten. In der Saison 2009/10 wurden bereits detaillierte Geländevermessungen vorgenommen. Bislang fanden jedoch keine erkennbaren baulichen Arbeiten in dieser Hinsicht statt. Nicht bekannt ist, ob eine derart verlängerte Landebahn auch zum Einsatz größerer Flugzeuge als die bisher genutzten führen könnte.

Inwieweit sich die geplante Errichtung eines Piers zum Anlegen größerer Schiffe auf die Umwelt und den Schiffsverkehr in der Maxwell Bay auswirken würde, ist unklar. Der Zeitplan für dieses Projekt sieht nach Presseinformationen für 2011/12 die Durchführung einer Machbarkeitsstudie vor, gefolgt von einem Projektentwurf 2012/13. Als Baubeginn wird das Jahr 2014 genannt (Quelle: <http://www.elpinguino.com/2010/02/58053/mop-presento-plan-antartico/>, Zugriff: 02.07.2012).

An der Verbindungsstraße zwischen den Stationen Bellingshausen und Frei und dem Flughafen fanden im Untersuchungszeitraum lediglich kleinere Ausbesserungsarbeiten statt.

Für die direkte Trinkwasserversorgung aus dem Kitezh Lake ist die Errichtung eines neuen Pumpensystems am See sowie die Erneuerung und Verlängerung des gesamten Leitungsnetzes bis an den See heran geplant. Die hierfür erstellte IEE (<https://www.e-seia.cl/portal/busquedas/antarticos.php>, Projekt-Nr. 102, Zugriff: 02.07.2012) basierte teilweise auf nicht-aktuellen Informationen und unkorrekten Angaben, so z. B. hinsichtlich des Status der Schutzgebiete der Fildes-Region, vorhandener Wege oder dem Vorkommen von Brutvögeln im Projektgebiet (vgl. mit Peter et al., 2008). Im November 2010 wurde die Genehmigung für das Vorhaben und für den Bau festgelegte Materialentnahmestellen veröffentlicht (<http://www.e-seia.cl/portal/busquedas/antarticos.php>, Projekt-Nr. 102, Zugriff: 02.07.2012). Ein Baubeginn (geplant für 2010/11) fand bislang nicht statt.

Für ein 2012 geplantes Bauprojekt im Zusammenhang mit der Verbesserung der Flughafen-Infrastruktur wurde eine IEE veröffentlicht (ATS, 2012; <http://www.ats.aq/documents/EIA/01328spEIIA%20Cuartel%20SEI%202011.pdf>, Zugriff: 02.07.2012), wonach das zu errichtende Gebäude neben einem Hangar für Lösch-, Rettungs- und weiterer Fahrzeuge auch Büroräume für die Angestellten des Flughafens beherbergen soll. Als Standort des Gebäudes wird eine 250 m südöstlich des Flughafens gelegene Stelle angegeben, an der sich der 2005 durch einen Brand zerstörte Fahrzeughangar befand. Die Grundfläche des geplanten Gebäudes wird die Fläche des vorher vorhandenen Gebäudes nur wenig übersteigen. Daher ist auf dieser Fläche keine erhebliche Störung von Fauna und Flora durch die geplanten Bauaktivitäten zu erwarten. Ein größerer negativer Effekt auf die in unmittelbarer Nachbarschaft (Entfernung: ca. 20 m) brütenden Sturmschwalben der beiden vorkommenden Arten (siehe Kap. 3.1.1.4) ist nicht zu erwarten, da diese nachtaktiv sind und tagsüber stattfindende menschliche Aktivitäten zum großen Teil zu tolerieren scheinen, solange ihre Bruthöhlen nicht zerstört werden. Bei Bedarf ist laut IEE eine Materialentnahme vor Ort in einem nicht näher bezeichneten Ausmaß vorgesehen. Hierfür wird das nördlich der chinesischen Station Great Wall gelegene und bereits stark davon betroffene Gebiet der Südpassage/Windbach (s. u.) genannt. Die Energieversorgung wird über Dieselgeneratoren erfolgen. Der Treibstoff hierfür und für die Fahrzeuge wird in Fässern transportiert und in einem

Tank mit einer Kapazität von 1.000 l gelagert. Zur Trinkwasserversorgung wird ein kleinerer See in der Nähe der Flughafenhostería genutzt. Laut IEE ist eine mehrstufige Abwasserbehandlung auf Basis von Aktivschlamm vorgesehen. Das gereinigte Abwasser soll in einen in der Nähe gelegenen See eingeleitet werden. Unserer Kenntnis nach handelt es sich dabei vermutlich um denselben Einleitungsort wie für das anfallende Abwasser der Flughafen-Hostería. Somit könnte bei möglichen Mängeln der Abwasseraufbereitung der Eintrag von Nähr- und evtl. auch Schadstoffen in die Biologenbucht (siehe Ka. 3.2.4) noch weiter steigen.

#### f) Great Wall

In der Saison 2007/08 wurde mit dem massiven Ausbau der Station Great Wall begonnen. Zum selben Zeitpunkt wurde hierfür durch die Chinesische Arktis- und Antarktisbehörde (CAA) eine IEE angefertigt (China, 2008). Die IEE umfasste neben dem Bau eines Wissenschafts- und eines Multifunktionsgebäudes sowie eines Gebäudes zur Abwasserbehandlung auch die Errichtung von Fundamenten für Treibstofftanks und das Verlegen einer Treibstoffleitung.

Das Baumaterial wurde im Januar 2008 mit dem chinesischen Schiff „Xuelong“ angeliefert (pers. Mittg. M. Kopp). Zwischen den Saisons 2007/08 und 2008/09 wurden innerhalb des Stationsgeländes zwei dreistöckige Häuser sowie drei kleinere Gebäude errichtet (Abb. 28 a & b). Die Gebäude wurden mit neuen, oberirdischen Rohrleitungen an das Trink- und Abwassernetz angeschlossen. Teile der Isolierung dieser Rohrleitungen wiesen bereits nach kurzer Zeit Beschädigungen auf, u. a. verursacht durch Skuas (siehe Kap. 3.2.2.3 & 3.2.2.5).

Der reelle Zuwachs an Nutzfläche durch die neuen Gebäude ist nicht bekannt, dürfte aufgrund der Dimension der Gebäude aber ein Vielfaches der ursprünglichen Nutzfläche betragen (siehe Kap. 3.2.1.4).

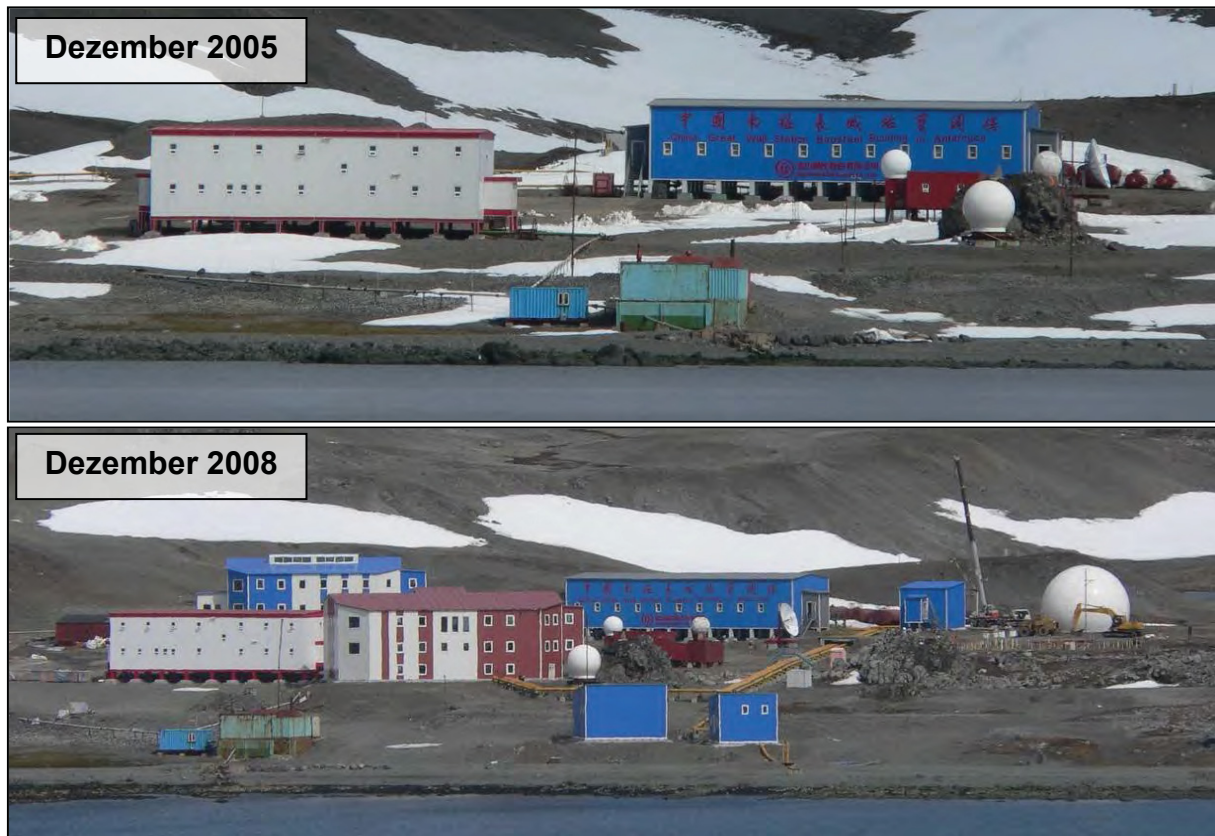


Abb. 28 a & b: Vergleichende Ansichten der erweiterten Station Great Wall in den Saisons 2005/06 und 2008/09 (Fotos: C. Braun).



In der Saison 2009/10 wurden die einwandigen und erheblich von Korrosion betroffenen Tanks durch widerstandsfähigere Edelstahltanks gleicher Kapazität (8 x 50.000 l) ersetzt (Abb. 29). Ob es sich dabei um doppelwandige Tanks handelt, ist nicht bekannt. Auffangwannen unter den Tanks, wie z. B. bei Stationsinspektionen sowie von COMNAP empfohlen (Australia et al., 2005; United States, 2007; COMNAP, 2008a), wurden nicht installiert. Daneben wurde eine oberirdische Pipeline inkl. Führung der für den Pumpvorgang notwendigen elektrischen Leitung zwischen den Tanks und der Station installiert (Abb. 30), wodurch der LKW-Transport des Treibstoffs zwischen den Vorrattanks und den Tanks am Generatorenhaus entfällt.



*Abb. 23: In der Saison 2009/10 neu errichtete Treibstofftanks der Station Great Wall (weiß, im Vordergrund) und alte, zu ersetzende Tanks (rot, im Hintergrund; Foto: A. Nordt, 06.02.2010).*



*Abb. 24: Neue Treibstoffleitungen, die die Vorrattanks mit der Station verbinden (Foto: A. Nordt, 27.02.2010).*

Beide Maßnahmen sind grundsätzlich äußerst positiv zu bewerten, da der mangelhafte Zustand der alten Tanks und die bislang gebräuchliche Handhabung beim Treibstofftransfer zwischen den Tanks und der Station ein hohes Risiko für Ölverunreinigungen darstellte. Die Minimierung dieses Risikos war in der Vergangenheit wiederholt in verschiedenen veröffentlichten Inspektionen gemäß Art. 7 des Antarktis-Vertrages angemahnt worden (Australia et al., 2005; United States, 2007). Kritisch zu betrachten ist hingegen die umfangreiche Beschaffung von lokalem Baumaterial wie Sand und Kies.

So wurde für die gesamten Bauaktivitäten mindestens über die gesamten Saisons 2008/09 und 2009/10 und zu Beginn der Saison 2010/11 erhebliche Mengen Sand und Kies aus der Umgebung in die Station transportiert. Die Entnahme erfolgte nicht konzentriert, sondern

vielmehr wiederholt an verschiedensten Stellen in jeweils nur geringen Mengen. Nach Aussage des chinesischen Stationsleiters war diese Maßnahme nicht Gegenstand einer IEE (Gespräch vom 19.12.2008). Der Schwerpunkt der Materialentnahme lag im Bereich nördlich der Station entlang der Straße östlich des Fossil Hill und der Südpassage/Windbach (Abb. 31). Daneben wurde ein Areal an der Meseta la Cruz genutzt, wo bereits im Zuge des Flughafenausbaus große Mengen an Material abgetragen worden sind (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.19.). In der Saison 2011/12 im Bereich beiderseits der Straße Material entnommen und zur Ausbesserung der Straße genutzt, anschließend wurde das Areal planiert. Die Erfassung der von der chinesischen Materialentnahme betroffenen Areale mittels GPS/GIS ergab eine Fläche von mehr als 5 ha Größe.

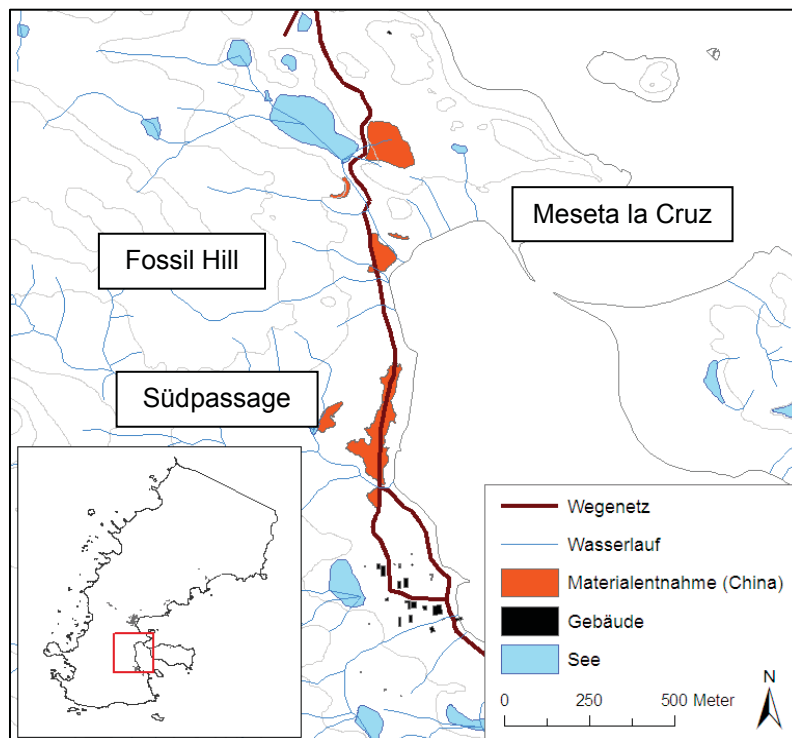
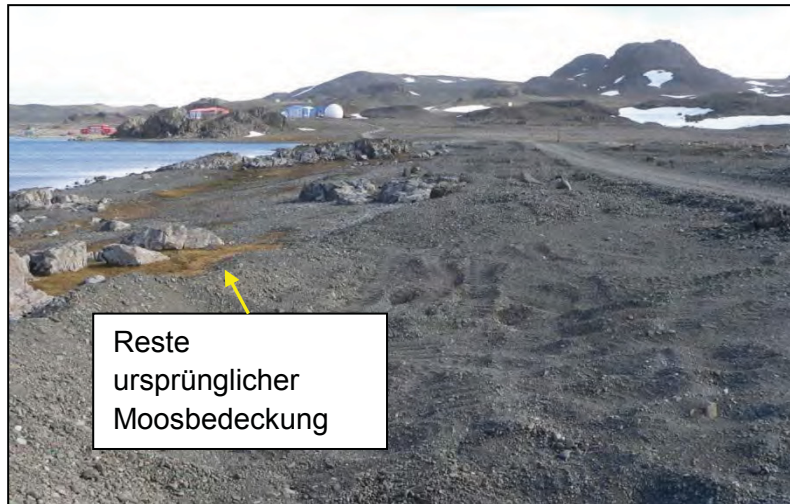


Abb. 26: Übersicht über die von der chinesischen Materialentnahme betroffenen Flächen nördlich der Station Great Wall.

Sowohl durch die Materialentnahme selbst als auch durch das Befahren mit schweren Baufahrzeugen wurde an vielen Stellen in- und außerhalb des Stationsgeländes die vorhandene Vegetation stark geschädigt oder vollständig zerstört (siehe Kap. 3.1.3). Das betraf auch auffallend dicht bewachsene Moosflächen, v. a. im Küstenbereich entlang der Straße (Abb. 32) sowie flechtenreiche Flächen, wie z. B. unmittelbar nördlich der Station Great Wall (Peter et al., 2008, Kap. 4.5.13.1.).

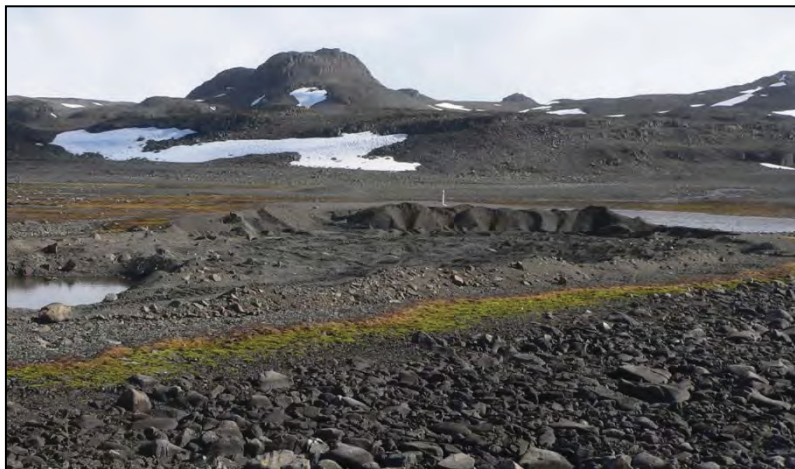
Ebenfalls beeinträchtigt wurden Brutgebiete von Seeschwalben, Sturmschwalben, Skuas und Dominikanermöwen (siehe Kap. 3.1.1; Peter et al., 2008, Kap. 4.5.), die von der Lärmbelastung aufgrund der Bautätigkeiten beeinflusst bzw. im Falle der Seeschwalben sogar während der Brutzeit vollständig und großflächig durch die Abtragung von Sand und Kies zerstört wurden.





*Abb. 32: Durch Materialentnahme zerstörter Bereich mit vormals dichter Moosbedeckung; im Hintergrund die Station Great Wall (Foto: C. Braun, 25.12.2008).*

Auf eine Gefährdung der fossilen Strandwälle am östlichen Ausgang der Südpassage aufgrund ihrer potentiellen Eignung als Baumaterial weisen bereits Peter et al. (2008, Kap. 4.4.2.) hin. Die besonders stark ausgeprägten Strandwälle dieses Gebietes weisen ein hohes wissenschaftliches Potential z. B. für Untersuchungen zur Paläobiologie und -ökologie, des Paläoklimas oder zur Hydrologie auf (Barsch et al., 1985; Flügel, 1985, 1990; Mäusbacher, 1991; Berkman et al., 1998; Peter et al., 2008). Die Abtragung dieser Strandwälle wurde in allen drei Saisons des Untersuchungszeitraums fortgesetzt (Abb. 33). Durch die vollständige Abtragung dieser Bereiche ist der Verlust für die Wissenschaft als entsprechend hoch einzuschätzen.



*Abb. 33: Abgetragener Strandwall im östlichen Bereich der Südpassage (Foto: A. Nordt, 25.12.2008). Dieser Bereich wurde in den Saisons 2009/10 und 2010/11 noch deutlich erweitert und vertieft.*

Weitere Auswirkungen der Bauaktivitäten zur Stationserweiterung bestanden in einem beträchtlichen Mülleintrag durch die offene Lagerung großer Mengen von Bau- und Verpackungsmaterial (siehe Kap. 3.2.2.3 & 3.2.2.5), eine andauernde Ölkontamination ausnahmslos aller Bereiche, die von Baufahrzeugen befahren wurden (Kap. 3.2.5) sowie mehrfach beobachtete Verstöße gegen bestehende Verbote des USP (siehe Anhang 2 des USP) durch Stationsmitglieder (siehe Kap. 3.4.2.3).

Insgesamt stehen den deutlichen Verbesserungen der Lebens- und Arbeitsbedingungen sowie der Reduzierung des Risikos von Ölkontaminationen zahlreiche negative Auswirkungen auf die Umwelt gegenüber.

### **3.2.1.3 Feldhütten und deren Nutzung**

Neben den bereits in Peter et al. (2008) ausführlich beschriebenen Feldhütten wurden in der Fildes-Region bzw. in deren unmittelbarer Umgebung seit dem Südsommer 2005/06 zwei weitere Unterkünfte für Wissenschaftler (chinesischer Container an der Fildes Strait und chilenisches Refugio Collins) errichtet (Abb. 23). Im Untersuchungszeitraum wurden alle Feldhütten der Fildes-Region aufgesucht und ihr Zustand dokumentiert.

Den größten Einfluss auf den Zustand der Feldhütten hat das in der Region herrschende maritime Klima (Peter et al., 2008, Kap. 2.5.1.), besonders die ständig sehr hohe Luftfeuchtigkeit. Bei Konstruktionsmängeln oder fehlender Wartung, z. B. durch Schutzanstriche oder Abdichtung, können die Feldhütten innerhalb kürzester Zeit derart geschädigt werden, dass sie nicht mehr nutzbar sind. Anzeichen hierfür finden sich in fast allen derzeit genutzten Feldhütten der Fildes-Region. Insbesondere starker Schimmelpilzbefall der Innenräume stellt für Hüttenbesucher bei längerem Aufenthalt ein hohes Gesundheitsrisiko dar.

#### **a) Refugio Naval Teniente Ballve (Argentinien)**

Das argentinische Refugium Ballve auf Ardley Island besteht aus einer Wohn- und einer Schutzhütte. Beide Gebäude sind in einem verhältnismäßig guten Zustand, werden jedoch seit vielen Jahren nicht mehr regulär genutzt. In den Saisons 2008/09, 2009/10 und 2010/11 dienten sie gelegentlich Wissenschaftlern bei schlechtem Wetter für kurze Zeit als Schutzhütte.

#### **b) Base Julio Ripamonti (Chile)**

Die Feldstation Base Julio Ripamonti auf Ardley Island ist trotz zunehmender Feuchtigkeit in den Innenräumen in einem guten Zustand, wird aber seit vielen Jahren nicht mehr regulär genutzt.

#### **c) Refugio Julio Ripamonti (Chile)**

Die Ripamonti-Feldhütte im Nordosten von Ardley Island verfügt über ein gasbetriebenes Heizgerät und über eine eigene Energieversorgung mit Hilfe einer Photovoltaik-Anlage. Aufgrund dieser besonderen Ausstattung, des guten Zustands und der direkten Nähe zur Pinguinkolonie wird die Hütte im Sommer regelmäßig u. a. von chilenischen, deutschen und chinesischen Wissenschaftlern, die auf Ardley Island arbeiten, aufgesucht und teilweise auch für Übernachtungen genutzt.

#### **d) Priroda (Russland)**

In der Saison 2008/09 wurde die Feldhütte Priroda von russischen Stationsmitgliedern renoviert, wobei v. a. eine umfassende Abdichtung gegen eindringende Feuchtigkeit erfolgte.

Der gute Zustand der Hütte und die angemessene Ausstattung, inkl. eines gasbetriebenen Heizgeräts, bieten Wissenschaftlern und Besuchern gute Bedingungen. Vor allem aufgrund der hohen landschaftlichen Attraktivität der Umgebung wird die Priroda-Hütte regelmäßig von Stationsmitgliedern in deren Freizeit aufgesucht (Abb. 34; Peter et al., 2008). Unmittelbar neben der Hütte errichteten russische Stationsmitglieder eine Sitzgruppe aus Holz. Die Mehrzahl der Freizeitausflüge erfolgt nach wie vor mit Fahrzeugen (Geländefahrzeug, Kettenfahrzeug, LKW), wobei das vorgelagerte und vegetationsreiche Valle Klotz auf unterschiedlichen Wegen durchquert wird (siehe Kap. 3.3.3).



Abb. 34: Ausflug von Stationsmitgliedern zur Priroda-Feldhütte in der Saison 2008/09 (Foto: C. Braun, 18.01.2009).

Mit Hilfe der Einträge in das Priroda-Hüttenbuch kann auf die Nutzungshäufigkeit der Feldhütte und die Mindestanzahl der Besucher geschlossen werden. Seit Beginn der Hüttenbucheintragungen im Oktober 1998 bis Februar 2012 wurden insgesamt 290 Einträge verzeichnet. Die nachweisbare Besucherzahl der Priroda-Hütte beträgt insgesamt 956 (einschließlich 188 Wissenschaftler) und hat sich somit seit März 2006 mehr als verdreifacht (Abb. 35; Peter et al., 2008, Kap. 4.2.11.).

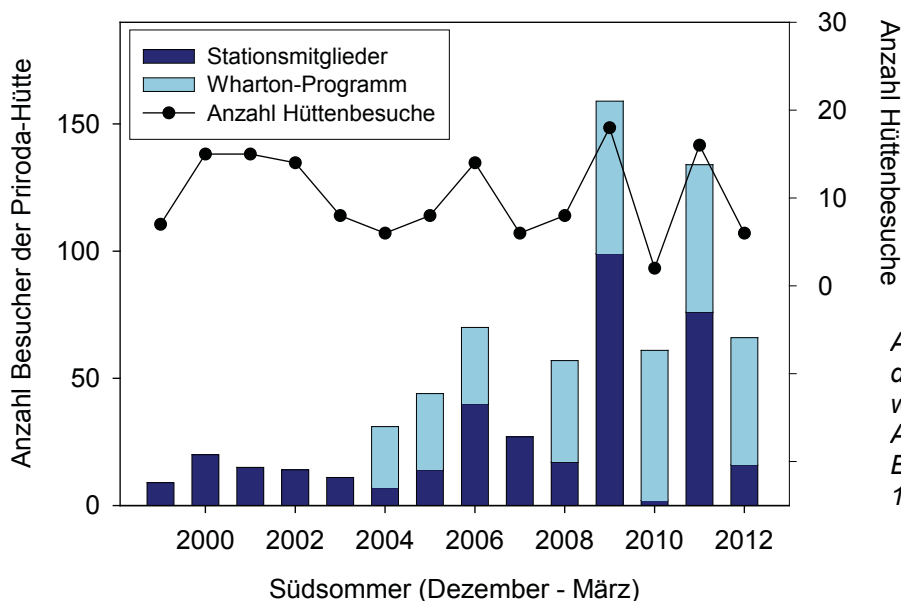


Abb. 35: Anzahl der Besucher der Priroda-Feldhütte während des Sommers unter Angabe der Zahl der erfolgten Besuche (Erfassung bis 17.02.2012).

Wie bereits für den Zeitraum 2003-2006 gezeigt (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.11.), erfolgte die Mehrzahl der Freizeitbesuche (ca. 74 %) während des Südsommers, d. h. zwischen Dezember und März, wenn die Schnee- und Bodenbedingungen motorisierte Ausflüge erlauben. Das ist auch die Reproduktionsphase von Seevögeln und Robben, so dass ein hohes Gefährdungsrisiko, insbesondere für die in der Nähe brütenden und als sehr störungsempfindlich bekannten Riesensturmvögel (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.11.) besteht. Mit mindestens 639 Personen (ca. 83 % aller erfassten Besucher) war der Besucherdruck in diesem Zeitraum vergleichsweise sehr hoch.

Nachfolgend werden die Zahlen der Stationsmitglieder bei Freizeitausflügen und Touristen während der Sommersaison (Dezember – März) betrachtet. Die Besuchsfrequenz der Priroda-

Hütte während des Südsommers unterliegt starken Schwankungen (Abb. 35). Insgesamt machen Mitglieder der Stationen Bellingshausen 26 % und Artigas 19 % der Besucher aus. Die größte einzelne Besuchergruppe (bis zu 63 Personen in der Saison 2010/11) ist dem sogenannten Wharton-Programm zuzuordnen (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.11.). Regelmäßige Besuche von Hütte und Umgebung durch Stationsmitglieder im Sommer haben vermutlich einen größeren Einfluss auf ansässige Brutvögel und Robben, als der einmalige Besuch einer großen Gruppe.

#### e) Refugio Collins

Seit mehreren Jahren führen chilenische Wissenschaftler im Bereich des Collins-Gletschers Studien an *Deschampsia antarctica* durch (z. B. INACH, 2006, 2007; INACH, 2008). Zeitweise wurde dafür ein Feldcamp eingerichtet. Um die Bedingungen zu verbessern, wurde im Jahr 2006 durch das chilenische Antarktisinstitut INACH im Bereich des Collins Harbour in der nordöstlichen Maxwell Bay die Feldhütte Refugio Collins errichtet (Abb. 36, Koordinaten: 62°09'40" S, 58°50'58" W; Quelle: <https://www.comnap.aq/facilities>, Zugriff: 28.04.2010, Seite nicht mehr aktiv). Diese auf eisfreien Untergrund installierte Hütte ist auf Metallstelzen aufgebaut und befindet sich in einem guten Zustand. Sie kann bis zu drei Personen beherbergen und wird ausschließlich im Sommer genutzt. Der Standort des Refugiums befindet sich nordöstlich des Untersuchungsgebiets (Abb. 23).



Abb. 36: Refugio Collins (Foto A. Nordt, 28.12.2010).

#### f) Chinesischer Container an der Fildes Strait

Im äußersten Süden der Fildes Peninsula wurde gegen Ende des Südsommers 2008/09 ein Container aufgestellt (Koordinaten: 62°1'49,73" S, 58°59'6,28" W, Abb. 23), der als Schutzhütte für in dieser Gegend arbeitenden Wissenschaftler dienen soll. Ein offizieller Name dieses Refugiums ist nicht bekannt. Die Entfernung zur chinesischen Station beträgt je nach Route 2-3 km. In diesem Gebiet befinden sich Wurf- und Ruheplätze von Weddellrobben (Peter et al., 2008, Kap. 4.5.11.) sowie Areale mit reicher Moosvegetation, inmitten derer der Container steht (Abb. 37).





Abb. 37: Chinesischer Container im Süden der Fildes Peninsula (Foto: C. Braun, 16.01.2010).



Abb. 27 a & b: Nässeschäden im Inneren des chinesischen Containers (Foto: C. Braun, 23.12.2009 (a) und 16.01.2010 (b)).

Das Refugium verfügt über Schlafmöglichkeiten für zwei Personen, einen Schreibtisch sowie über einen kleinen Vorrat an Lebensmitteln und Trinkwasser. Laut den Einträgen in das vorhandene Hüttenbuch – und trotz der bereits eingetretenen starken Nässeschäden an Decke und Wänden sowie Schimmelbefall (Abb. 38 a & b) – wird der Container regelmäßig von chinesischen Stationsmitgliedern und teilweise auch von Expeditionsteilnehmern der privaten „Overnational Ecobase Nelson“ genutzt. Eine wiederholte Störung von Robben kann bei häufiger Nutzung nicht ausgeschlossen werden.

#### **g) Schutzhütten bei Neftebasa**

In der Nähe des Großtankkomplexes Neftebasa befinden sich zwei verhältnismäßig intakte namenlose Schutzhütten (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.11.). Nach langer Zeit der Nicht-Nutzung wurde die am östlichsten gelegene Hütte (Abb. 39 a) im Winter 2010 komplett renoviert. In der zweiten Hütte werden gelegentlich Ersatzteile (Ventile, Kabel, usw.) gelagert (Abb. 39 b). Nach dem Eindringen größerer Schneemengen wurde in der Saison 2009/10 die Tür erneuert.





Abb. 39 a & b: a – Erneuerte und b – weitgehend ungenutzte Hütten am Großtanklager Neftelager (Fotos: A. Nordt, 15.02.2011; C. Braun, 20.01.2010).

#### h) Ungenutzte Feldhütten und Container

Alle ungenutzten Hütten der Fildes-Region unterlagen dem fortschreitenden Verfall. Besonders deutlich wurde dies am Beispiel der Hütte am Kitezh Lake, die im Dezember 2008 bereits von den aus Fässern bestehenden Fundamenten gerutscht und im Dezember 2009 vollständig zerstört war (Abb. 40 a & b). Dabei wurden verschiedene Materialien wie Holz oder Gummimatten vom Wind in die Umgebung verdriftet.



Abb. 40 a & b: Fortschreitender Zerfall der Hütte am Kitezh Lake, a – im Dezember 2008, b – im Dezember 2009 (Fotos: A. Nordt, C. Braun).

Auch der Verfall der russischen Beobachtungshütte in der Biologenbucht schreitet weiter voran (Abb. 41 a). Dieser Strandabschnitt wird nach wie vor sehr häufig von ruhenden Robben genutzt. Im Vergleich zum letztmals beschriebenen Zustand der Hütte in der Saison 2005/06 (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.11.) fehlte bereits der gesamte vordere Bereich. Die fehlenden Holzteile der Hütte wurden nicht entfernt, sondern durch fortschreitende Sanddrift teilweise begraben. Am Ende der Saison 2011/12 wurden die zurückgebliebenen Reste der Hütte von russischem Stationsmitgliedern zusammengetragen. Der Abtransport sollte binnen Kurzem bei ausreichender Schneebedeckung mit Hilfe eines Skidoos erfolgen, um Schäden an der reichen Vegetation des benachbarten Tals Valle Grande zu vermeiden (pers. Mittg. B. Machmudov).

Zunehmende Korrosion fördert den weiteren Zerfall des ungenutzten chinesischen Containers am Strand südlich der Station Great Wall (Abb. 41 b). Wie bereits 2005/06 (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.11.) beobachtet, wird weiterhin der offenbar bei Ausflügen anfallende Müll, wie Plastikflaschen o. ä., im Inneren oder in der Umgebung des Containers deponiert (siehe Kap. 3.2.2.3 & 3.2.2.5). Zahlreiche neue Fuß- und Fahrspuren (siehe Kap. 3.3.3), die über den

Strandwall führen, zeugen von regelmäßigen Besuchen durch Stationsmitglieder. In diesem Areal werden seit einigen Jahren Brutversuche von Riesensturmvögeln registriert, die nach dem Verlassen des Gebietes nach Errichtung der Station Great Wall in der Saison 1984/85 nun offenbar versuchen, sich wieder anzusiedeln (Peter et al., 2008, Kap. 4.5.2.).



Abb. 41 a & b: Verfallende Hütten, a – Hütte in der Biologenbucht (07.12.2008), b – Container am Strand südlich von Great Wall (23.12.2009, Fotos: C. Braun).

#### i) Padre Balduino Rambo (Brasilien)

Die brasilianische Rambo-Feldhütte wurde im Dezember 2004 abgebaut (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.11.). Der frühere Standort wurde auf Rückstände hin untersucht, die durch etwaige Bodenbewegungen o. ä. sichtbar werden könnten. Dabei wurden keine Veränderungen im Vergleich zu dem beschriebenen Zustand von 2005/06 (sichtbare Fundamentreste) festgestellt.

#### 3.2.1.4 Flächenverbrauch durch Bauwerke der Stationen

Der aktuelle Bestand an Bauwerken in der Fildes-Region wurde mit dem Datensatz aus Peter et al. (2008) verglichen. Seit Februar 2006 neu dazugekommene Gebäude, Installationen sowie größere versiegelte Flächen wurden mittels GPS eingemessen, nicht mehr vorhandene Gebäude wurden aus dem Datensatz entfernt.

Die Gesamtzahl der Gebäude wuchs zwischen den Saisons 2005/06 und 2011/12 von 159 auf 187 an, wobei v. a. wenige große, neu errichtete Gebäude den Hauptanteil des Zuwachses verursachen (siehe Kap. 3.2.1.2). Daneben erhöhte sich die Gebäudezahl durch die Ergänzung verschiedener, seit längerem vorhandener Bauwerke, wie z. B. Treibstofftanks oder befestigte Helikopterlandeplätze, die im SCAR KGIS-Datensatz (Vogt et al., 2004) nicht enthalten sind.

Der ermittelte Gesamtflächenverbrauch durch Bauwerke der Stationen in der Fildes-Region beläuft sich auf mindestens 23.000 m<sup>2</sup> (Abb. 42) und erhöhte sich somit gegenüber der Erfassung von 2006 (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.10.) um etwa ein Fünftel. Mit mehr als der Hälfte der gesamten bebauten Fläche entfällt weiterhin der Großteil des Flächenverbrauchs durch Bauwerke in der Fildes-Region auf Chile, gefolgt von China (23 %), Russland (20 %) und Uruguay (5 %).

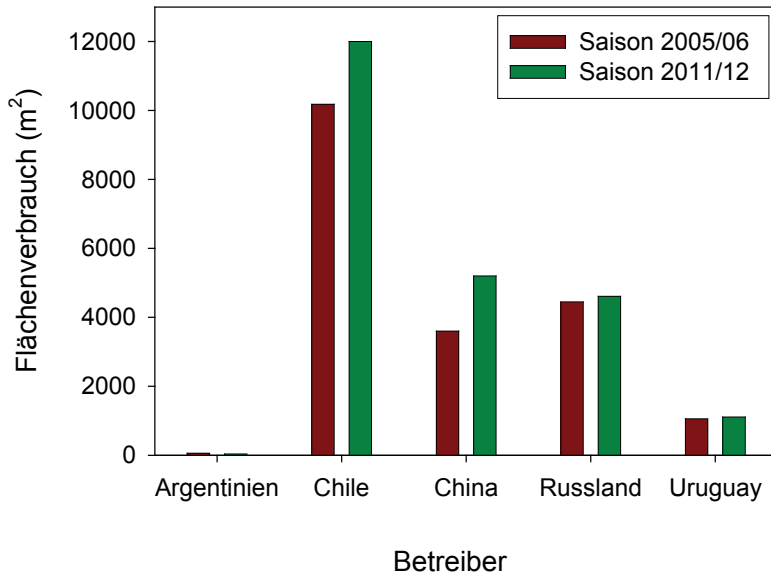


Abb. 42: Vergleich des Flächenverbrauchs durch Bauwerke in der Fildes-Region nach Betreiber.

### 3.2.1.5 Sonstige Installationen

Auch außerhalb der Stationsgelände errichtete Installationen wie Antennen, Lichtanlagen oder Seezeichen wurden in den Datensatz eingefügt. Aus Abb. 43 wird ersichtlich, dass sich westlich der chilenischen Station Frei einige Antennen, u. a. für Mobilfunk, deutlich außerhalb des Stationsgeländes befinden. Zahlreiche Fahrspuren zeugen davon, dass diese regelmäßig mit Fahrzeugen aufgesucht werden (siehe Kap. 3.3.3, Abb. 74). Anzumerken ist, dass entgegen offiziellen uruguayischen Angaben (Germany, 2010b) sich das uruguayische solarbetriebene Seezeichen nicht auf Suffield Point sondern auf Jasper Point befindet (Baliza Uruguay, Referenznummer 15227, Quelle: SCAR Composite Gazetteer of Antarctica).

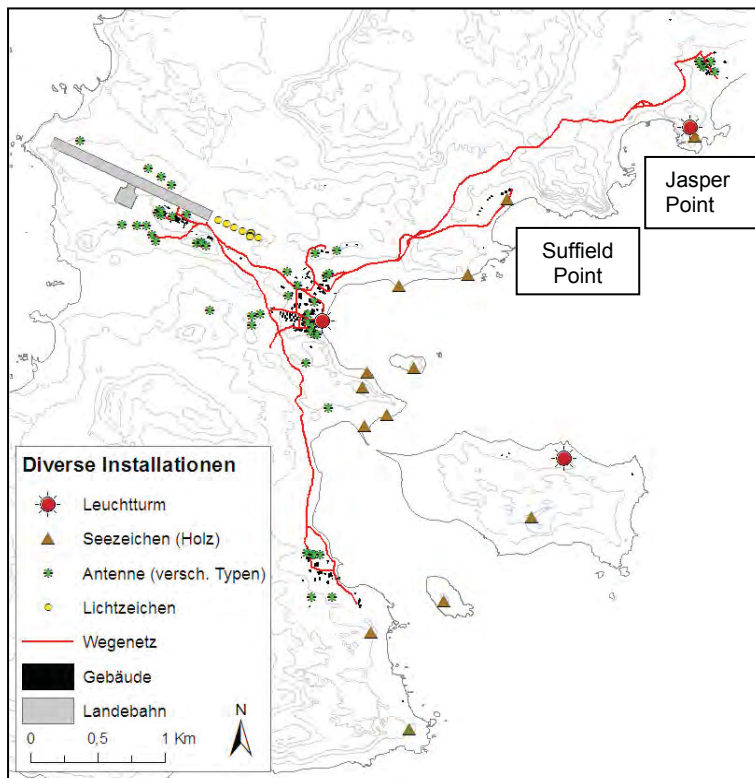


Abb. 43: Verbreitung von Antennen, Lichtanlagen, Seezeichen etc. in der Fildes-Region.



### **3.2.2 Erfassung der Müllsituation in der Fildes-Region**

#### **3.2.2.1 Allgemeines**

Seit dem In-Kraft-Treten des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis-Vertrag (USP) 1998 und der Einbindung in die jeweiligen nationalen Gesetzgebungen (z. B. AUG in Deutschland) gelten Richtlinien zur Minimierung von potenziell negativen Einflüssen menschlicher Aktivitäten auf die antarktische Umwelt. Diese Bestimmungen werden in den Stationen der Fildes Peninsula in sehr unterschiedlichem Maße umgesetzt.

Basierend auf den Ergebnissen der Jahre 2003-2006 (Peter et al., 2008) wurden in den Saisons 2008/09 bis 2011/12 alle relevanten Änderungen der Müllsituation in der Fildes-Region und des Müllmanagements der dort ansässigen Stationen erfasst und dokumentiert. Das schloss eine Aktualisierung historischer Mülllagerflächen sowie eine ergänzende Müllkartierung außerhalb der Stationen ein. Dabei wurden alle eindeutig neuen Müllfunde nach der 2003-2006 verwendeten Methodik erfasst (Peter et al., 2008, Kap. 3.1.2.). Strandgut wurde nur erfasst, wenn die Herkunft erkennbar war, z. B. ein eindeutiger Bezug auf örtliche Stationen oder Schiffe, oder es sich um Gefahrgut handelte. Die Registrierung von Gefahrgut bzw. Behältern mit potenziell gefährlichen Stoffen erfolgte unabhängig von der Aktualität der Objekte und der Art des Eintrages in die Umwelt. Daneben wurden alle Funde von frischen Essenresten („Biomüll“) dokumentiert. Neben z. T. seit mehreren Jahren bestehenden Defiziten des Müllmanagements der Stationen der Fildes Peninsula gibt es auch verschiedene Verbesserungen. Erstmals wurde jedoch nachgewiesen, dass die Fildes-Region – wenn auch in geringem Umfang – vom aktuellen Müllmanagement anderer Stationen, Schiffe und Yachten auf King George Island direkt beeinflusst wird.

#### **3.2.2.2 Historische Mülllagerplätze**

Zahlreiche Gebiete in der Nähe der Stationen sind durch den in der Vergangenheit üblichen Umgang mit Stationsabfällen gekennzeichnet. Durch fortschreitende Kryoturbation und Solifluktion werden auf einigen Flächen in Stationsnähe zunehmend Anzeichen für eine frühere Nutzung als Mülllagerplatz erkennbar.

Im aktuellen Untersuchungszeitraum wurden zusätzlich zu den bereits im Rahmen des Vorgängerprojekts kartierten historischen Mülllagerplätzen (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.1.) vier weitere Lagerplätze dieser Art erfasst (Abb. 44), die der Station Bellingshausen zuzuordnen sind. Damit erhöht sich die Zahl der derzeit bekannten Flächen auf 46. Die Gesamtfläche aller bekannten Mülllagerplätze der Fildes-Region stieg damit um ca. 23 % auf ca. 51.000 m<sup>2</sup> an.

Bei den derzeit bekannten Mülllagerplätzen handelte es sich zum überwiegenden Teil (90 %) um Areale, die bis in die 1990er Jahre zur Müllentsorgung genutzt wurden. Mehrere der in Peter et al. (2008, Kap. 4.2.1.) als aktuell beschriebenen Flächen wurden seit der letzten Erfassung 2005/06 geräumt. Südlich der chinesischen Station Great Wall wurde auf einem früheren Mülllagerplatz, der in der Saison 2003/04 bereits mit Erdreich bedeckt und planiert wurde, in der Saison 2008/09 erneut eine große Menge Stationsabfall offen deponiert und auch verbrannt (s. u.). Damit wurde im Untersuchungszeitraum auf insgesamt drei Arealen mit einer Gesamtfläche von etwa 5.200 m<sup>2</sup> Müll offen gelagert.

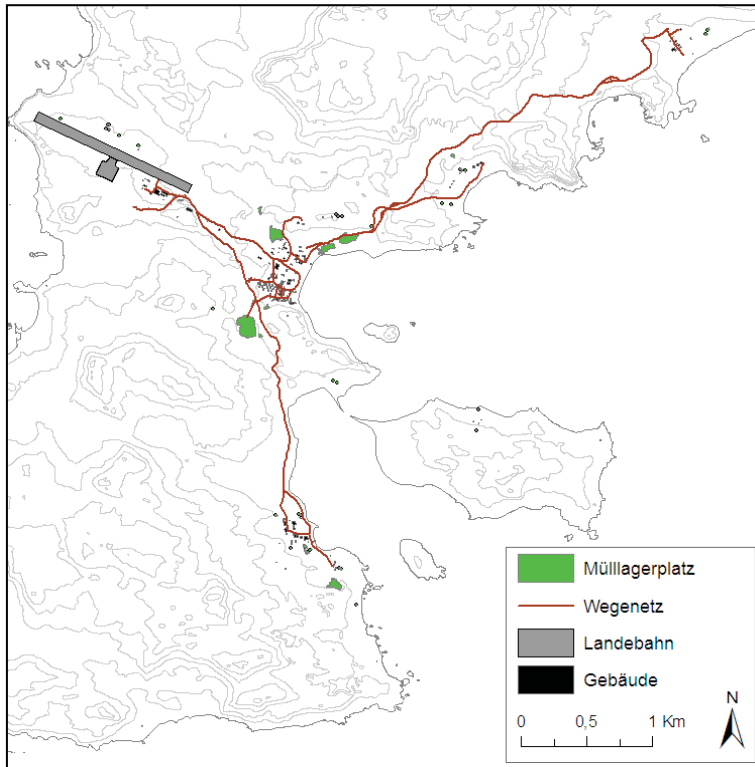


Abb. 44: Aktualisierung aller kartierten Mülllagerplätze auf Fildes Peninsula und Ardley Island.

Der Anteil der Fläche mit vormals vergrabenen Müll an der Gesamtfläche der Mülllagerplätze erhöhte sich von ca. 5 % (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.1.) auf etwa 22 %. Des Weiteren veränderten sich die Anteile der jeweiligen Verursacherstation zum Teil deutlich (Abb. 45).

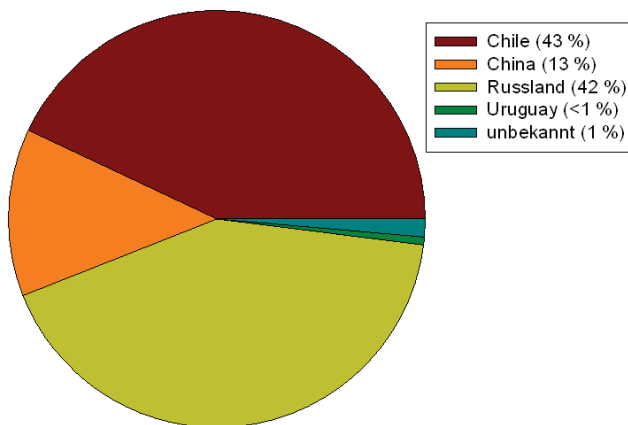


Abb. 45: Flächenanteil der Mülllagerplätze nach Station.

An zahlreichen Stellen, an denen Müll durch Bodenbewegungen wieder zutage tritt, erscheinen zunehmend Anzeichen von als Gefahrgut eingestuften Objekten, wie Batterien, Medikamente, Behälter mit Chemikalienresten sowie Ölfässer und verölte Fahrzeugteile. Diese führen häufig zu lokaler Kontamination des Erdreichs (siehe Kap. 3.2.5). Reste von Gefahrgut wurden auf etwa einem Drittel der erfassten Mülllagerplätze registriert, die ca. 75 % der Gesamtmüllplatzfläche umfassen.

Einige historische Mülllagerplätze befinden sich in unmittelbarer Nähe oder sogar innerhalb von Schutzgebieten (ASP A Nr. 125 und ASP A Nr. 150), was bei einer möglichen Beseitigung des Mülls in der Zukunft zu beachten ist. Ein Beispiel hierfür ist eine Fläche mit zunehmender Ölkontamination, die sich inmitten des südlichen Teilbereichs des ASP A Nr. 125b befindet.



Die nachgewiesene Existenz mehrerer aktueller Mülllagerplätze und eine gelegentlich noch immer stattfindende offene Müllverbrennung sind in Mängeln im Müllmanagement einzelner Stationen (s. u.) begründet und stehen im deutlichen Widerspruch zu geltenden Richtlinien (Abs. 2, Art. 3, Anhang III, USP).

### 3.2.2.3 Müllverbreitung

Im Rahmen der Erfassung der aktuellen Müllsituation in der Fildes-Region wurden insgesamt 220 eindeutig als aktuell klassifizierte Müllfunde kartiert, die nach der Saison 2005/06 in das Gelände gelangt waren.

Die Hauptursache für den aktuellen Mülleintrag in die Umwelt bestand in der Verbreitung durch Winddrift (ca. 63 %), gefolgt von sogenannter Ablagerung, d. h. aktivem Einbringen ins Gelände (ca. 22 %) und Anspülen als Strandgut (ca. 15 %). Der Verbreitungsschwerpunkt der Müllfunde lag dabei deutlich in der Umgebung der chinesischen Station Great Wall (Abb. 46). Auch ließen sich 60 % der in den Saisons 2008/09 bis 2011/12 kartierten Müllfunde der Station Great Wall zuordnen. Hier verursachte die offene Lagerung von leicht verdriftenden Materialien diese ungewöhnlich hohe Dichte an neu in die Umwelt eingetragenen Müll.

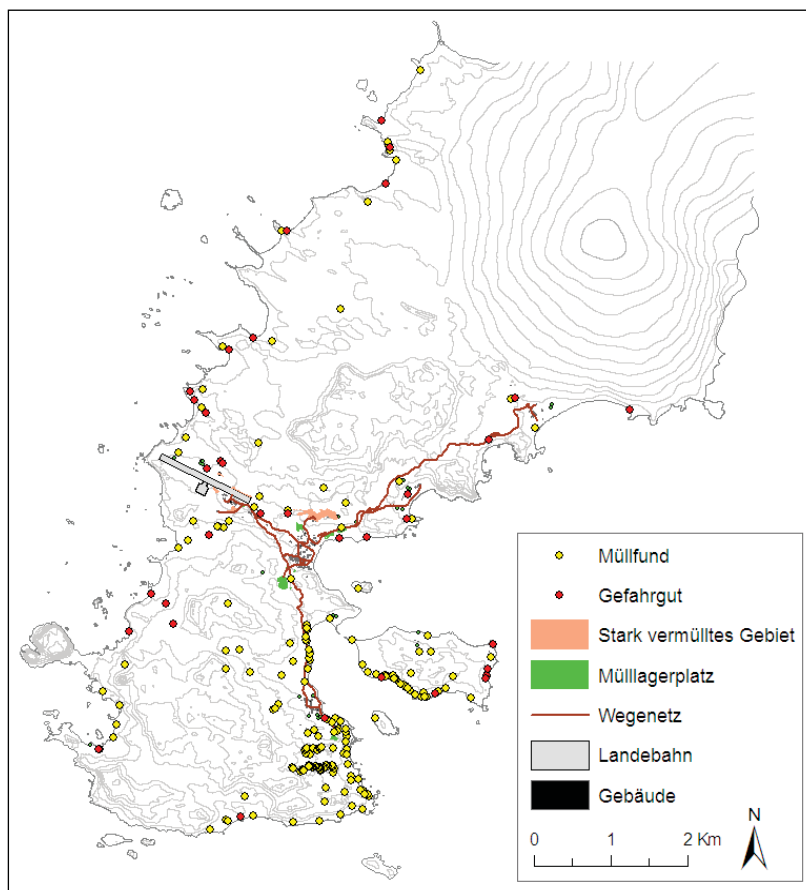


Abb. 46: Müllverteilung in der Fildes Peninsula Region in den Saisons 2008/09 bis 2011/12, Angaben zu stark vermüllten Gebieten aus Peter et al. (2008).

Auffällig waren mehrere Funde von Objekten mit koreanischer Aufschrift, die vor allem an der Ostküste der Fildes Peninsula und Ardley Islands angespült worden waren. Darunter befanden sich auch mehrere Gefahrgutfunde, wie z. B. mehrere Treibstofffässer, aus denen z. T. noch Treibstoff sickerte (siehe Kap. 3.4.3). Aus dem Vorgängerprojekt sind bereits zahlreiche koreanische und japanische Strandgutfunde bekannt, die jedoch vorwiegend an der Westküste der Fildes Peninsula gemacht wurden und vermutlich von Fischereischiffen stammen

(unveröffentl. Daten aus dem Vorgängerprojekt). Teilweise stammen die Objekte aber auch aus der Station King Sejong, wie etwa zwei Treibstofffässer, die mit dem Namen des südkoreanischen Antarktisinstituts beschriftet waren. Dies weist auf Mängel im aktuellen Müllmanagement der benachbarten südkoreanischen Station King Sejong hin, die sich auch auf die Fildes-Region auswirken.

Durch Wind verdriftetes Polystyrol, das gemäß Artikel 7 Anlage III USP nicht in die antarktische Umwelt eingebracht werden darf, ist in der gesamten Fildes-Region weit verbreitet. So waren z. B. Polystyrolkügelchen ( $\varnothing < 1 \text{ cm}$ ) selbst in entfernten Strandbereichen im äußersten Nordwesten der Fildes Peninsula nachzuweisen.

Der erneute Fund eines Langleinenhakens im Januar 2009 an der Drake-Küste, das wiederholte Auffinden eines in einer Fischereileine verfangenen jungen Seeelefanten sowie eines Seeelefanten mit einer tiefen, vermutlich von einer dünnen Schlinge stammenden Halsverletzung verdeutlichen nochmals die Gefährdung der Seevögel und Meeressäuger durch Fischereiaktivitäten im Südpolarmeer und Südatlantik (siehe Kap. 3.1.1 & 3.1.2).

Eine Vielzahl von Gefahrgutfunden, die 2003-2006 erfasst wurden (Peter et al., 2008), konnte in den Saisons 2008-2012 nicht mehr nachgewiesen werden, da es sich dabei oftmals um wieder fortgeschwemmtes Strandgut handelte. Die 34 Funde der aktuellen Kartierung sind beinahe ausschließlich Gefahrgutobjekte, die nach Februar 2006 in das Gelände gelangten und deren Inhalt oder Anhaftungen die Umgebung bereits verunreinigen bzw. noch verunreinigen können. Ausnahmen waren lediglich eine bereits in der Saison 2003/04 gefundene Lkw-Batterie, Lack- und Farbmittelbehälter in einem Müllhaufen nahe der Landebahn sowie ein Treibstofffass der chilenischen Luftwaffe in einem Bachbett am Kitezh Lake, dessen Entfernung inzwischen von mehreren Stationsleitern der Station Frei zugesichert worden war, aber offensichtlich nicht realisiert wurde.

Bei den Gefahrgutfunden handelte es sich überwiegend um im Gelände „verlorene“ 200 Liter-Fässer (13 Funde) sowie um Kanister unterschiedlicher Größe (12 Funde), die noch einen Restinhalt aufwiesen. Laut meist noch erkennbarer Beschriftung reichte der Inhalt von Flugbenzin bis hin zu Desinfektions- und Frostschutzmittel. Etwas weniger als die Hälfte der Gefahrgutfunde, darunter v. a. kleinere Plastikkanister und -flaschen, aber auch Treibstofffässer, wurde als Strandgut eingestuft. Bei den übrigen Funden liegen die Fundbedingungen nahe, dass diese aktiv in das Gelände eingebracht und dort abgelagert wurden.

Anhand der Ergebnisse der Erfassung aktueller Müllfunde wird deutlich, dass durch Mängel im Müllmanagement der Stationen in der Fildes-Region und entgegen der Richtlinien der Anlage III des USP noch immer ein kontinuierlicher Mülleintrag, darunter auch potenziell gefährliche Stoffe, in die Umwelt erfolgt. Weitere Ursachen für die Verbreitung von Müll in der Fildes-Region sind eine mangelnde Fixierung von Verpackungs- oder Isoliermaterial während Logistikoperationen sowie der Zerfall von Gebäuden oder Anlagen (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.2.). So werden beispielsweise immer noch ungeeignete Materialien als Rohrleitungen oder zur Isolierung bzw. Ummantelung von elektrischen Leitungen eingesetzt (siehe Kap. 3.2.1.2), die den lokalen Bedingungen nicht standhalten und z. T. schnell zerfallen.

#### **3.2.2.4 Eintrag organischer Stoffe**

Wie bereits im Vorgängerprojekt gezeigt (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.3.), haben Skuas noch immer Zugang zu anthropogener Nahrung. So wurde erneut und in ausnahmslos allen

Stationen der Fildes Peninsula sowie zusätzlich an der häufig besuchten Feldhütte Priroda (siehe Kap. 3.2.1.3) das aktive Füttern der Vögel durch Stationsmitglieder beobachtet. Dabei wurden u. a. Teile von Geflügel verfüttert. In Übereinstimmung mit diesen Beobachtungen wurden in weiten Bereichen der Fildes Peninsula frische Haustier-Knochen mit deutlichen Schnittspuren sowie Gewölle mit Lebensmittelresten aufgefunden (Abb. 47 a).

Daneben wurde in mehreren Stationen organischer Abfall nicht konsequent in geschlossenen Räumen oder in verschlossenen Behältnissen im Freien aufbewahrt, so dass Skuas und Möwen auch auf diese Weise noch immer Reste menschlicher Nahrung als Nahrungsquelle nutzen konnten (Abb. 47 b).



*Abb. 47 a & b: a – Ausschließlich aus Chilischoten bestehende ausgewürgte Skuanahrung (Foto: A. Nordt, 24.02.2009) und b – Organischer Abfall im Strandbereich, beides gefunden in der Nähe der Station Great Wall (Foto: C. Braun, 16.01.2010).*

In der Saison 2009/10 wurde zudem mehrmals an der Küste der Ardley Cove, die den Stationen Bellingshausen und Frei vorgelagert ist, angespülter Abfall, darunter Obstreste, registriert. Auf der brasilianischen Yacht „Mar Sem Fim“ (siehe Kap. 3.3.2) wurden Skuas direkt mit Obst gefüttert und der Abfall in ungesicherten Müllsäcken offen an Deck gelagert (pers. Mittg. eines Crewmitglieds), sodass er von Skuas in die Umgebung verbreitet werden konnte (siehe Kap. 3.2.2.5). Ein weiterer Fund einer größeren Menge frischen organischen Abfalls (Apfelreste, Orangenschalen u. ä.) am gleichen Küstenabschnitt stammte vermutlich von einem der an den V orten anwesenden Versorgungsschiffe. Auch auf einem argentinischen Patrouillenschiff wurden in der Saison 2011/12 an Deck Skuas gefüttert. Anhand all dieser Beobachtungen lässt sich belegen, dass derzeit in der Fildes-Region im Vergleich zum Vorgängerprojekt keine bedeutenden Verbesserungen hinsichtlich des Eintrags organischer Substanz in die Umwelt erkennbar sind. Die andauernde Verfügbarkeit anthropogener Nahrungsreste – darunter nachweislich auch Teile von Geflügel und Eier – für Skuas und Möwen steht weiterhin im Widerspruch zu den gesetzlichen Bestimmungen (Art. 4, Anlage II, USP sowie Art. 2, Anlage III, USP). Daraus resultieren zahlreiche Risiken für lokale Seevogelpopulationen, wie z. B. der Einschleppung von Krankheiten oder negative Konsequenzen für das Kükenwachstum (Parmelee et al., 1979; Hemmings, 1990; Gardner et al., 1997; Australia, 2001a; Peter et al., 2002; Bonnedahl et al., 2005; Leotta et al., 2006; Peter et al., 2008, Kap. 4.2.4.).

Daneben wurde durch das regelmäßige Füttern von Skuas eine aktuelle wissenschaftliche Studie zur Skuanahrung gefährdet. Diese Beobachtungen zeigen, dass das Wissen der Stationsmitglieder um, bzw. das Verständnis für diese Problematik nicht ausreichend ist. Eine verstärkte Aufklärung ist deshalb auch in dieser Hinsicht zu empfehlen. Auf die strikte

Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben zum Müllmanagement in den Stationen sollte verstärkt geachtet werden.

### **3.2.2.5 Aktuelle Defizite im Müllmanagement**

Neben den bereits erwähnten Beobachtungen im Zusammenhang mit dem Müllmanagement auf Yachten, Versorgungs- und Patrouillenschiffen sowie in einer benachbarten Station bestehen auch in einigen Stationen der Fildes Peninsula weiterhin Mängel im Müllmanagement.

#### **a) Artigas**

In der uruguayischen Station Artigas waren hinsichtlich des Müllmanagements keine wesentlichen Veränderungen erkennbar. Der seit mehreren Jahren am Rande der Station gelagerte Müll, v. a. Baumaterial und Schrott (siehe Peter et al., 2008, Kap. 4.2.3.), wurde am Ende der Saison 2008/09 vollständig auf dem Seeweg abtransportiert, wobei sich bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes bereits wieder Müll an gleicher Stelle ansammelte. Das seit dem Jahr 2001 jährlich an einem Teil der Drake-Küste durchgeführte Strandgut-Monitoring nach CCAMLR-Standard wurde auch in den Saisons 2008/09 bis 2011/12 fortgesetzt (z. B. <http://www.iau.gub.uy/noticias/2009/com-prensa-iau-activ-medio-ambiente-25mar09.pdf>, Zugriff: 02.07.2012; Uruguay, 2010b, 2012a).

#### **b) Bellingshausen**

In den Saisons 2008/09 bis 2011/12 wurden in der russischen Station Bellingshausen verschiedene Bemühungen zur Verbesserung der Müllsituation registriert. So wurde 2008/09 und 2011/12 beispielsweise im Rahmen eines Arbeitseinsatzes aller Stationsmitglieder eine größere Menge des im Stationsgelände verbreiteten Mülls zusammengetragen. Daneben wurde sowohl 2008/09 als auch 2011/12 ein Gebiet östlich der Station, in dem in der Vergangenheit große Abfallmengen vergraben und in den letzten Jahren durch Bodenbewegungsprozesse großflächig freigelegt worden waren, von an der Oberfläche befindlichen Schrott und anderen Materialien bereinigt. Das Material wurde sortiert und z. T. in der Müllverbrennungsanlage der Station entsorgt oder zum Großtanklager Neftebasa transportiert. Dort wurde der Müll zusammen mit dem im letzten Inspektionsbericht (United States, 2007) erwähnten und seit Jahren ungeordnet lagernden Müll verschiedenen Typs grob sortiert und gelagert. Im Februar 2010 erfolgte der Abtransport eines Teils des Mülls durch das russische Versorgungsschiff. Eine größere Menge Schrott sowie der komplette im Inneren des Tanks befindliche Müll blieben jedoch zurück.

In allen vier untersuchten Saisons wurden am Tanklager Neftebasa brennbare Materialien, inkl. Haushaltsmüll, Isoliermaterial, Altöl und Reste ölkontaminierten Schnees (siehe Kap. 3.2.5), im Inneren eines ungenutzten Großtanks in einem provisorischen Ofen ungefiltert verbrannt. In der Saison 2010/11 erfolgte die gesamte Müllverbrennung der Station auf diese Weise (pers. Mittg. V. Powaschnui), in den übrigen Saisons wurde die innerhalb der Station befindliche Müllverbrennungsanlage genutzt. Bei beiden Verfahren erfolgt keinerlei Filterung des dabei entstehenden Rauchgases. Das entspricht hinsichtlich der Emission von Schadstoffen einer offenen Müllverbrennung, da dabei keinerlei Bemühungen erfolgten, gemäß Art. 3 Anlage III USP schädliche Emissionen zu vermeiden.



### c) Escudero

In der chilenischen Station Escudero waren keine relevanten Veränderungen des Müllmanagements erkennbar. Reste einer nicht mehr genutzten und zunehmend zerfallenden Anlage zur Wasserversorgung (inkl. Pumpenhäuschen, Steg und Wasserleitungen) aus der nahe gelegenen Laguna Las Estrellas trugen bereits zum Mülleintrag in die Umgebung bei. Ein weiterer Mülleintrag ist zu erwarten, wenn keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

In der Saison 2011/12 erfolgte erstmals eine Reinigung eines Strandabschnitts von verstreutem Müll durch eine chilenische Schülergruppe, die sich im Rahmen eines jährlich durchgeführten Bildungsprogramms („Feria Antártica Escolar“) in die Fildes-Region aufhielt (<http://www.inach.cl/2012/expedicion-antarctica-escolar-participa-en-primera-limpieza-de-playa-en-el-continente-blanco/>, Zugriff: 02.07.2012).

### d) Frei

In den letzten Jahren wurden in der chilenischen Station Frei die Reste zweier Gebäude aus dem Gebiet der Antarktis abtransportiert. Dabei handelte es sich zum Einen um die Reste des etwas außerhalb des Stationsgeländes gelegenen, im Februar 2005 abgebrannten und im Laufe der Zeit kollabierten Feuerwehrrangars. Die Trümmer des Gebäudes befanden sich bis mindestens März 2006 unverändert an Ort und Stelle. Dadurch kam es für längere Zeit zur Windverdriftung von teilweise größeren Objekten, wie z. B. Wellblech, in die Umgebung. In der Saison 2007/08 wurden die Reste des Hangars geordnet und für einen Abtransport vorbereitet (pers. Mittg. M. Kopp). Innerhalb des Stationsgeländes wurde bis zum Dezember 2008 eine größere Menge Müll und Schrott unsortiert zwischengelagert. Ab Mitte Dezember 2008 wurde das Material an bei den Standorten sortiert, auf Paletten verstaut und ausreichend gegen Verdriftung gesichert. Gegen Ende der Saison 2008/09 wurde das gesamte Material (ca. 80 t), zusammen mit 220 Fässern Altöl und in der Kläranlage angefallenen Faulschlamm, auf dem Seeweg nach Chile transportiert (pers. Mittg. des Stationsleiters).

Die Reste des zweiten Gebäudes, einer im April 2009 durch einen Brand zerstörten Turnhalle, wurden nach Angaben des Stationsleiters umgehend abgerissen, die Trümmerteile transportgerecht zerkleinert bzw. alle kleineren Abfälle in entsprechende Behälter verpackt und in Strandnähe gelagert (Chile, 2009b; eigene Beobachtung). Der Abtransport eines Großteils des Materials auf dem Seeweg nach Chile erfolgte gegen Ende der Saison 2009/10 sowie im März 2012 (Chile, 2012d).

Daneben fanden Müllsammelaktionen und Erneuerungen an Gebäuden innerhalb des Stationsgeländes statt, zumeist im Vorfeld von Delegationsbesuchen.

Im Gegensatz zu den o. g. Verbesserungen wurde eine bereits im Dezember 2003 dokumentierte chilenische Müllablagerung nördlich der Landebahn (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.1.) in sehr ähnlichem Zustand wieder vorgefunden wie zum Zeitpunkt der Ersterfassung (Abb. 48 a & b). Somit ließ sich der angenommene temporäre Charakter dieser Müllablagerung schwerlich bestätigen.

Im Gespräch mit dem Leiter der Station Frei im Januar 2009 wurde deutlich, dass dieser keinerlei Kenntnisse über die Müllsituation in der Stationsumgebung besaß. Nach Schilderung der aktuellen Situation wurde umgehend im Gebiet des südlich des Flughafens gelegenen Tals Valle Grande an sechs Stellen der hier verstreute Müll zusammengetragen. Dieser Müll befand sich in der Saison 2011/12 noch immer an Ort und Stelle und war teilweise durch die lokal herrschenden hohen Windgeschwindigkeiten bereits erneut verbreitet worden. Im Februar 2011



wurde der neue Stationsleiter wiederum über diese Situation aufgeklärt und versprach, für die Entfernung des Mülls zu sorgen. In der Saison 2011/12 wurde die Müllsituation sowohl im Tal Valle Grande als auch nördlich der Landebahn jedoch unverändert vorgefunden.



*Abb. 48 a & b: Vergleich des Zustandes des chilenischen Müllagerplatzes nördlich der Landebahn in den Saisons 2003/04 und 2011/12 (Fotos: C. Braun, M. Stelter)*

In den letzten Jahren wurden mehrmals Teile von Dächern der Wohngebäude des chilenischen Stationsteiles Villa Las Estrellas abgetragen und durch starken Wind in die Umgebung verdriftet (pers. Mittg. M. Kopp). Diese Dachreste sowie dazugehörige Isolierungsmaterialien wurden u. a. an der Nordostküste von Ardley Island und im Strandbereich nordöstlich der chinesischen Station gefunden. Obwohl letzterer Bereich von der benachbarten Straße gut einsehbar und die Herkunft dieses Materials leicht erkennbar ist, wurde es nicht entfernt. Daneben befindet sich eine größere Anzahl an zerbrochenen Plastikrohren, die als Ummantelung von elektrischen Rohrleitungen dienen, im Bereich des Flughafengeländes. Hierin spiegelt sich die Problematik von zerfallenden Anlagen bzw. ungeeigneten Materialien wider, die nicht entfernt werden und zu einem kontinuierlichen Mülleintrag in die Umgebung führen.

Die technischen Standards der Müllverbrennungsanlage der Station Frei sind nicht bekannt. Auffällig jedoch war neben einer teilweise erheblichen Geruchsbelastung eine starke Rußentwicklung (siehe Kap. 3.2.6), die sich auch deutlich an der Außenwand des Gebäudes niederschlägt.

### e) Great Wall

Hinsichtlich des Müllmanagements der chinesischen Station Great Wall wurde bereits in Peter et al. (2008) die offene Lagerung des beim Abriss alter Gebäude anfallenden Materials mit daraus resultierender Windverdriftung beschrieben. Im Rahmen einer internationalen Inspektion durch eine Delegation der Antarktisvertragsstaaten im November 2006 wurde diese Praxis, die den Bestimmungen der Anlage III, Art. 6, USP widerspricht, ebenfalls kritisiert (United States, 2007). Dennoch wurde die ungesicherte offene Mülllagerung augenscheinlich weiter praktiziert, ohne geeignete Maßnahmen zur Eindämmung der Umweltrisiken zu ergreifen. Dementsprechend waren das Stationsgelände und die Umgebung stellenweise geprägt von verstreutem Müll. Zudem verursachte die ungeordnete Lagerung des aus dem Abriss alter Gebäude stammenden Schrotts in der Saison 2011/12 eine erhebliche lokale Ölverunreinigung des Erdreichs und des abfließendes Schmelzwassers.

Als besonders gravierend stellte sich die Müllsituation in der Saison 2008/09 dar. Obwohl nach subjektivem Eindruck bereits eine größere Menge Abrissmaterial nach China abtransportiert worden war, wurde auch in der Saison 2008/09 Bauschutt und Baumaterial offen und teilweise unbefestigt innerhalb der Station und in der Umgebung gelagert. So verblieb beispielsweise das Polstermaterial für den Transport von neu angelieferten Rohrleitungen vollkommen ungesichert in den Transportgerüsten. Dadurch wurde eine große Menge dieses Materials durch Winddrift in der Fildes-Region verteilt. Dessen Verbreitung reichte mehrere Kilometer weit über das gesamte chinesische Stationsgelände, große Teile Ardley Islands, Geologists Island bis hin zur Nordküste der Fildes Strait und zur Geographers Cove (Abb. 49).

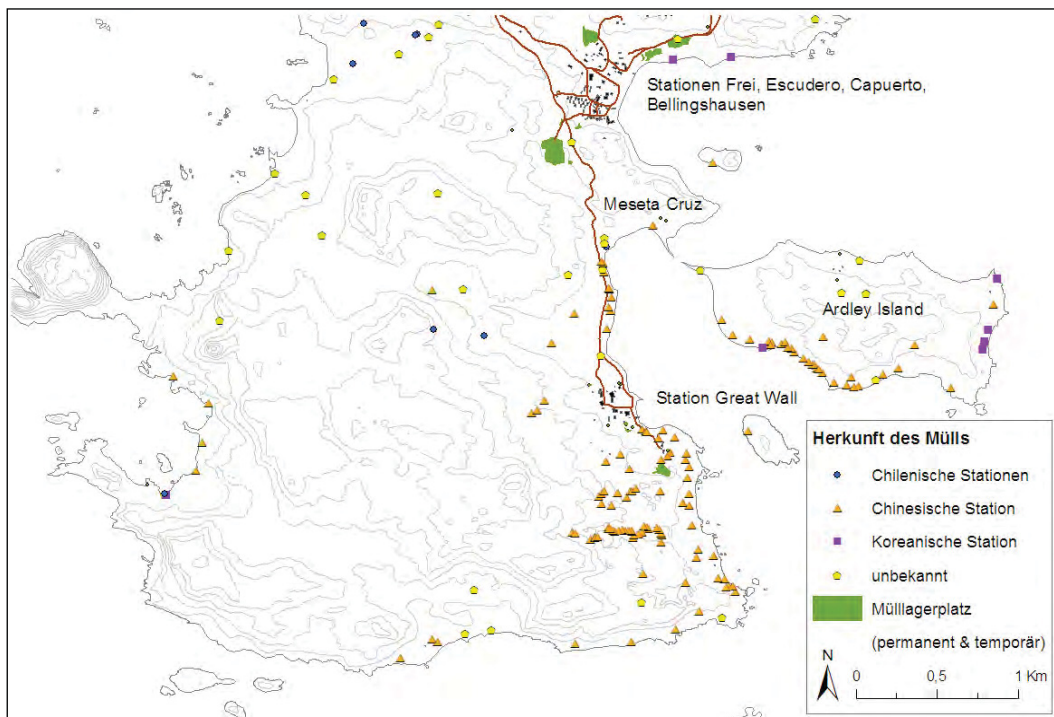


Abb. 49: Müllverbreitung in der südlichen Fildes-Region nach Verursacherstation. Dargestellt sind nur nach 2006 erfasste Objekte.

Daneben wurde im Zuge der Stationserweiterung (siehe Kap. 3.2.1.2) am Ende der Saison 2007/08 auf einer bereits früher zur Müllablagerung genutzten Fläche südlich der Station (Peter



et al., 2008, Kap. 4.2.3.) eine große Menge Stations- und Bauabfälle offen und ohne jegliche Fixierung abgelagert (pers. Mittg. M. Kopp, S. Lisovski, A. Contreras, Abb. 50).



*Abb. 50: Chinesische Mülllagerfläche in der Saison 2008/09, die Station Great Wall ist im Hintergrund erkennbar (Foto: A. Nordt, 13.02.2009).*

Ausgehend von dieser Mülllagerfläche wurde ab Mitte Dezember 2008 über mehrere Monate hinweg permanent eine erhebliche Menge von v. a. Kunststoffmaterialien und Holzpappe durch Windverdriftung in der Umgebung verbreitet. Nach Auskunft des Stationsleiters handelte es sich dabei um eine temporäre und völlig unproblematische Zwischenlagerung von Bauabfällen, von der keinerlei Gefahr für die Umwelt ausgehe (Gespräch vom 19.12.2008). Diese Aussage steht jedoch im Widerspruch zu den neben herkömmlichen Stationsabfällen aufgefundenen zahlreichen als Gefahrgut einzustufenden Objekten. Darunter waren u. a. Batterien, Feuerlöscher, auslaufende Farbeimer und Lösemittelbehälter mit deutlichen geruchsintensiven Rückständen. Nach Bekanntwerden dieser Praxis wurden erste Maßnahmen eingeleitet. Gegen Mitte März wurde der Müll vollständig in Containern verstaut (pers. Mittg. A. Contreras). Es erfolgte jedoch keine abschließende Bereinigung der Bodenoberfläche von den in großer Menge vorhandenen kleineren Müllpartikeln (v. a. Kaltschaum, Holzpappe, Folie, Abb. 51). Stattdessen wurde, wie bereits in der Vergangenheit praktiziert (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.3.) das Gelände mit Erddreich abgedeckt und planiert.



*Abb. 29: Mit Holz- und Kunststoffpartikeln übersäte Bodenoberfläche nach begonnener Müllräumung (Foto: A. Nordt, 06.03.2009).*

Die Gesamtverbreitung des Mülls chinesischer Herkunft ist in Abb. 49 dargestellt. Die hohe Konzentration der Funde südlich und östlich der Station Great Wall stimmen mit den

Hauptwindrichtungen West und Nord überein. Eine noch stärkere Akkumulation von Müll wurde in den meisten Gebieten lediglich durch die fortwährende Verdriftung des Materials durch Wind und Gezeiten verhindert (Abb. 49).

In der Saison 2011/12 wurde ein Teil des innerhalb des Stationsgeländes gelagerten Schrotts mit dem chinesischen Schiff „Xuelong“ abtransportiert. Es verblieb jedoch eine erhebliche Menge vor Ort.

Wie bereits in der Saison 2005/06 (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.3.) so kam es auch danach immer wieder zu offener Müllverbrennung. So wurde in der Saison 2008/09 mehrmals auf dem o. g. chinesischen Mülllagerplatz Reste von kleinräumigen Verbrennungen gefunden. Dabei wurden augenscheinlich v. a. Kunststoffe, Farbdosen und Feuerlöscher gezielt verbrannt (Abb. 52 a & b).



Abb. 52 a & b: Spuren von offener Müllverbrennung von a – Isoliermaterial und Farbdosen, 15.01.2009 und b – eines Feuerlöschers, 03.01.2009 (Foto: C. Braun).

Am westlichen und südwestlichen Rand der Station befinden sich mehrere kleinere Gebäude unbekannter Funktion, die sich in einem schlechten Zustand befinden und zunehmend zerfallen. Dadurch wurde bereits ein Teil der Außenverkleidungen sowie das darunterliegende Isoliermaterial (Polystyrol!) in der Umgebung verbreitet (Abb. 53: Verfallende Hütte am Rand der chinesischen Station (Foto: M. Stelter, 23.01.2012).). Eine der Hütten wurde in der Saison 2009/10 entfernt, wobei einige Gebäudereste sowie verstreuter Müll im Gelände verblieben.



Abb. 53 a & b: Verfallende Hütten am Rand der chinesischen Station (Foto: M. Stelter, 23.01.2012).

Skuas beschädigen nach wie vor Isoliermaterial von Wasserleitungen (vgl. Peter et al., 2008, Kap. 4.2.3.) und verbreiten dieses in der Umgebung. Darunter waren auch Leitungen, die erst 2008/09 im Zuge der Stationserweiterung installiert wurden.



#### **f) Estación Marítima Antártica**

Das Müllmanagement der chilenischen Marinestation entspricht dem derzeit aktuellen Standard in der Fildes-Region, d. h. es erfolgt eine Sortierung aller anfallenden Stationsabfälle. Ein Teil des Mülls wird der Müllverbrennungsanlage der Station Frei zugeführt. Der übrige Müll wird auf dem Seeweg nach Chile transportiert und dort entsorgt.

Im Strandbereich der Station befindet sich eine größere Menge an Metallrohren und -verstreubungen, die vermutlich von einer zerfallenen Pierkonstruktion stammt und bei Ebbe sichtbar wird. Ob dieser Schrott jedoch der Zuständigkeit der Chilenischen Marinestation oder der Station Frei unterliegt, ist nicht bekannt.

#### **3.2.3 Trinkwassergewinnung und -gefährdung**

Alle Stationen der Fildes Peninsula beziehen ganzjährig ihr Trink- und Brauchwasser aus benachbarten Schmelzwasserseen (Peter et al., 2008, Kap. 4.4.3.).

Derzeit beziehen sowohl die russische Station Bellingshausen, die chilenische Station Frei als auch die chilenische Marinestation ihr Trink- und Brauchwasser aus einem kleineren, innerhalb des Stationsgeländes von Bellingshausen gelegenen Trinkwassersee. Dieser wird über einen Zufluss aus dem Kitezh Lake gespeist. Im Jahr 2009 wurden Pläne veröffentlicht, wonach die Trinkwasserversorgung der Station Frei über einen direkten Zugang in Form einer neuen, oberirdisch verlaufenden Wasserleitung zum Kitezh Lake erfolgen soll (siehe Kap. 3.2.1.2 & IEE: <http://www.e-seia.cl/portal/busquedas/antarticos.php>, Zugriff: 02.07.2012). Die Wasserversorgung der Station Bellingshausen erfolgt nach wie vor über den o. g. Trinkwassersee, wobei es im Winter aufgrund des Zufrierens, einem vermuteten Leck im Damm, dem teilweise Versiegen des Kitezh-Zuflusses sowie des hohen Wasserverbrauchs der chilenischen Station gelegentlich zu Wassermangel kommt (pers. Mittg. V. Powaschnui). Aus diesem Grund wurde im März 2011 der Trinkwassersee wie bereits einige Jahre zuvor ausgebaggert, um Sediment zu entfernen und den See zu vertiefen. Zudem wurde im Januar 2011 der Damm repariert.

Vormals bezog die Station Escudero ihr Trink- und Brauchwasser aus dem nahe gelegenen See Laguna Las Estrellas. Nach wiederholt auftretenden Problemen bei der Wasserentnahme am See (Chile, 2002a) wurde die Station in der Saison 2007/8 vollständig an das Wasserversorgungsnetz der Station Frei angeschlossen. Somit spielt der Kitezh Lake im Zentrum der Fildes Peninsula eine noch bedeutendere Rolle bei der Wasserversorgung der Stationen. Gleichzeitig liegt dieser See in der Nähe von ölkontaminierten Bereichen sowie Gebieten mit hoher Müllkonzentration oder stark vermüllten Gebieten, in denen auch zahlreiche als Gefahrgut eingestufte Funde dokumentiert wurden (Peter et al., 2008, Kap. 4.4.3.; siehe Kap. 3.2.5 & 3.2.2.3). Daraus resultierende Risiken sind z. B. die Auswaschung von Schadstoffen aus kontaminierten Böden an Mülllagerplätzen und Tanklagern (vgl. Goldsworthy et al., 2003). Daneben können auch gasförmige Emissionen, die durch Müllverbrennung, Energieerzeugung, Fahrzeugverkehr sowie Flug- und Schiffsoperationen erzeugt werden, eine erhebliche Gefährdung von Gewässern verursachen (Gasparon & Burgess, 2000; Gasparon & Matschullat, 2006; Smykla et al., 2005; Osyczka et al., 2007; Lim et al., 2009; Yogui & Sericano, 2008; siehe Kap. 3.2.6). So wurde im Februar 2011 der unbenannte See am Flughafengelände, der zu Trinkwasserzwecken für den Flughafen genutzt werden sollte (Abb. 89), vollständig leer gepumpt und mit Wasser aus dem Kitezh Lake neu befüllt. Grund dafür war die Kontamination mit Öl. Das Entleeren und Reinigen des Sees wurde jedoch aus



Kostengründen abgebrochen, so dass das Wasser wie bisher nur zu Brauchwasserzwecken genutzt werden kann (siehe Kap. 3.2.5).

### **3.2.4 Abwasserbehandlung**

Seit kurzem verfügen alle Stationen im Gebiet der Fildes Peninsula über Anlagen zur Abwasserreinigung, allerdings mit sehr unterschiedlichen technischen Standards. Dies bezeugt die aktuellen Bemühungen der Betreiber der Stationen der Fildes Peninsula, den bestehenden gesetzlichen Regelungen zur Abwasserreinigung zu entsprechen.

Im Rahmen der Erfassung der Umweltsituation in der Fildes-Region wurden in den Saisons 2008/09 bis 2011/12 die Orte der Abwassereinleitung der Stationen in die Umwelt aufgesucht und Auffälligkeiten bzw. Unterschiede zu den Ergebnissen aus früheren Saisons (Peter et al., 2008) dokumentiert.

#### **a) Artigas**

In der Station Artigas erfolgten seit 2006 (Peter et al., 2008, Kap. 4.3.1.2.) keine Änderungen hinsichtlich der Menge und der Behandlung der anfallenden Stationsabwässer (pers. Mittg. Stationsleiter vom 13.02.2011). Durch die Errichtung eines neuen Gebäudes in der Saison 2005/06, das neben Wohnräumen, die temporär für die Unterbringung von Stationsbesuchern genutzt werden (siehe Kap. 3.4.2), auch wissenschaftliche Arbeitsräume beherbergt und v. a. während des Sommers von Wissenschaftlern genutzt wird, ist jedoch temporär mit einer Erhöhung des Wasserverbrauchs und der Abwassermenge der Station zu rechnen.

#### **b) Bellingshausen**

Bislang wurden die gesamten Abwässer der russischen Station Bellingshausen aus den einzelnen Gebäudetanks gepumpt und ungeklärt im angrenzenden Bach bzw. im Meer entsorgt (Peter et al., 2008, Kap. 4.3.1.2.). Da die Zahl der Stationsmitglieder im Sommer regelmäßig 30 übersteigt (im Mittel 34 Personen in den Saisons 2003/04-2005/06 und 2008/09-2011/12; eigene unveröffentl. Daten sowie Peter et al., 2008, Kap. 4.3.1.1.), stand dies offensichtlich im Widerspruch zum USP (Anlage III Art. 5 Abs. 1b).

Die Installation einer Abwasserreinigungsanlage in Bellingshausen war bereits für die Saison 2007/08 angekündigt (United States, 2007) und wurde in den Saisons 2008/09 und 2009/10 realisiert. Dabei wurde an drei Gebäuden je eine Kläranlage vom Typ Astra 20® der Firma First Water Pro Company installiert (Tarasenko, 2009; siehe Kap. 3.2.1.1 & 3.2.1.2), in denen das Abwasser der Station nach Auskunft des Stationsleiters durch aeroben bakteriellen Abbau und zwei nachfolgende Reinigungsstufen, inkl. UV-Sterilisation, geklärt wird. Die Kapazität einer Anlage des genannten Typs wird vom Hersteller mit einer Beladung von 850 Liter bzw. der Abwassermenge von 20 Personen angegeben (Quelle: [http://www.firstwaterpro.com/?page\\_id=36](http://www.firstwaterpro.com/?page_id=36), Zugriff: 09.09.2010, Seite nicht mehr aktiv). Ein regelmäßiges Monitoring des Abwassers wird derzeit nicht durchgeführt. Eine einmalige Untersuchung des geklärten Wassers brachte jedoch eine erhöhte Ammonium- und Phosphat-Konzentration zutage. Eine Phosphorelimination durch eine Kläranlage ist essentiell, da Phosphor den Nährstoffgehalt von Gewässern erhöht und zur Eutrophierung beiträgt. Da der Klärprozess programmiert abläuft, ist derzeit unklar, ob und wie der Klärzyklus verändert werden kann, um die aktuellen Probleme zu beseitigen (pers. Mittg. V. Powaschnui vom 03.02.2010). Der angrenzende Bach, über den das behandelte Abwasser ins Meer eingeleitet

wird, wie in der Saison 2010/11 einen sehr starken Algenbewuchs auf (Abb. 54). Die Ursache für das verstärkte Algenwachstum könnte sowohl in einer durch den Stationsbetrieb verursachten erhöhten Wassertemperatur als auch in einem erhöhten Nährstoffgehalt des Wassers, hier v. a. Phosphor, liegen. Ähnliches wurde z. B. für die polnische Station Arctowski nachgewiesen (Krzyszowska, 1990).



*Abb. 30: Starker Algenbewuchs im Kiteshbach, der das teilweise ungeklärte Abwasser der Station Bellingshausen in die Maxwell Bay leitet (Foto: S. Janowski, Januar 2011).*

#### **c) Escudero & Estación Marítima Antártica**

Die chilenische Station Escudero verfügt seit ihrer Eröffnung in der Saison 1994/95 über ein System zur Reinigung der Stationsabwässer. Nach einem durch Materialermüdung hervorgerufenen Defekt in der ursprünglichen Anlage wurde 2002 eine neue biologische Anlage installiert (Chile, 2002b; Peter et al., 2008, Kap. 4.3.1.2.), die bis zur Saison 2008/09 in Betrieb war. Im Zusammenhang mit dem Ausbau der eigenen Unterbringungskapazitäten sowie im Rahmen der Erweiterung der benachbarten, seit 2005/06 ganzjährig besetzten chilenischen Marinestation wurde diese Anlage zur Abwasserreinigung in der Saison 2008/09 durch ein gemeinsam genutztes System ersetzt (siehe Kap. 3.2.1.1 & 3.2.1.2). Die Anlage wurde in Kooperation mit der Universidad de Magallanes und dem INACH geplant und an der Stelle der vorher genutzten Anlage errichtet (siehe IEE unter: <http://www.e-seia.cl/portal/busquedas/antarticos.php>, Projekt-Nr. 83, Zugriff: 02.07.2012) und verfügt über eine Kapazität für die Reinigung des Abwasser von ca. 60 Personen (pers. Mittg. V. Vallejos). Die Reinigung des Abwassers basiert demnach auf dem Prinzip der biologischen Klärung durch Aktivschlamm in einer vorgefertigten Kleinkläranlage vom Typ Micro-Step® der Firma ROTH Industry GmbH, bestehend aus drei isolierten Polyethylen-Tanks á 1.500 Liter, und geschieht in drei Schritten (siehe IEE). Sowohl die durch einen integrierten Fettabscheider entstehenden Feststoffe als auch der anfallende Klärschlamm werden nach Chile transportiert und dort entsorgt. Regelmäßig erfolgt eine Probenahme des gereinigten Abwassers, um die Effizienz der Kläranlage zu überprüfen (pers. Mittg. V. Vallejos).

#### **d) Frei / Tte. Marsh**

Die bereits aus Peter et al. (2008) bekannte Einleitung des Abwassers des Flughafenhotels Hostería in einen benachbarten namenlosen Bach, der neben den Flughafengebäuden entspringt und nach Süden in die Biologenbucht mündet, wurde in den Saisons 2008/09 bis 2011/12 dokumentiert. Das Bachbett war teilweise mit Schaum bedeckt und über die gesamte Länge bis zur Mündung in das angrenzende Tal Valle Grande und die Biologenbucht hinweg

von einem deutlichen grauen Belag sowie von Müllansammlungen geprägt. Darunter fanden sich auch etliche kleinere Partikel aus Polystyrol oder sonstigem Kunststoff sowie größere Folien, Reste von Rohrleitungen und leere Plastikkanister, wobei sich die größeren Objekte aufgrund der Geländebeschaffenheit und nicht über den Abwasserzufluss dort abgelagert hatten. Auffällig war in jedem Sommer ein deutlich verstärkter Algenbewuchs im Verlauf des Gewässers, der sich bis in das Valle Grande fortsetzte (Abb. 55).

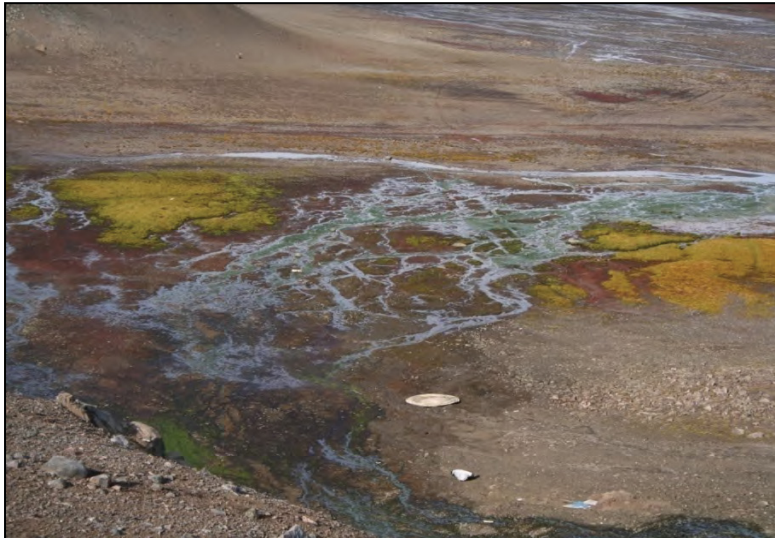


Abb. 31: Einmündung des Abwasser führenden Baches in das Valle Grande, deutlich erkennbar der auffällige lokale Algenbewuchs (Foto: A. Nordt, 01.03.2009).

Im Mai 2010 wurde eine moderne biologische Anlage zur Abwasserbehandlung installiert, um das im Flughafensektor anfallende Abwasser besser als bisher zu reinigen (<http://www.aprchile.cl/modules.php?name=News&file=article&sid=1064>, Zugriff: 02.09.2010, Seite nicht mehr aktiv). Es handelt sich demnach um ein Kleinkläranlagensystem der Firma ROTH Industry GmbH. Dabei wird neben der Reinigung des anfallenden Schwarzwassers durch die o.g. Anlage vom Typ Micro-Step® auch eine Wiederverwendung des Grauwassers (Anlage vom Typ Eco-Step® Modell B 075, siehe Produktdatenblatt [http://www.ibericadelcalor.com/spip/IMG/pdf/Aguas\\_grises\\_Reutiliz.pdf](http://www.ibericadelcalor.com/spip/IMG/pdf/Aguas_grises_Reutiliz.pdf), Zugriff: 02.09.2010, Seite nicht mehr aktiv) ermöglicht. Die Reinigung des Schwarzwassers erfolgt in drei Schritten (anaerob, aerob, Endreinigung) in Tanks mit einem Volumen von jeweils 4.000 Litern (anaerob, aerob) bzw. 2.000 Liter (Endreinigung). Ein Fettabscheider ist in das System integriert. Das aufbereitete Grauwasser wird chloriert und angefärbt und für die Nutzung in Toilettenspülungen wieder verwendet.

Die gesamte Anlage zur Abwasserbehandlung ist in einem oberirdisch installierten und gegen Kälte isolierten 20-Fuß-Container untergebracht. Ihre Kapazität wird je nach Quelle unterschiedlich mit einer Wassermenge für 100 bzw. 150 Nutzer angegeben, was erlaubt, bis zu 200 (Chile, 2009b) bzw. 50 Liter (<http://www.aprchile.cl/modules.php?name=News&file=article&sid=1064>, Zugriff: 02.09.2010, Seite nicht mehr aktiv) Abwasser pro Person und Tag aufzubereiten, einschließlich einer Desinfektion durch UV-Strahlung. Nach den vorhandenen Informationen ist die Anlage bei Bedarf erweiterbar, erlaubt aber auch einen Minimalbetrieb im Falle der Inaktivität der Gebäude.

Ob die Arbeit der Kläranlage regelmäßig kontrolliert wird, ist nicht bekannt. In der Saison 2011/12 wurden jedoch am Ort der Abwassereinleitung in den Bach und entlang des Bachlaufs erneut ein unangenehmer Geruch und Schaumbildung festgestellt.



Das im Bereich des Flughafenkontrollturms anfallende Abwasser wird separat in einer eigenen kleinen Anlage gereinigt und augenscheinlich ebenfalls unmittelbar ins Erdreich geleitet. Der Klärcontainer weist zudem äußerliche Beschädigungen auf. Im gesamten Bereich der Kläranlage ist ein auffälliger dichter Algenbewuchs erkennbar (Abb. 56 a & b).



Abb. 56 a & b: Situation an der Kläranlage hinter dem Flughafentower: a – Beschädigter Klärcontainer (Foto: A. Nordt, Januar 2011); b – Auffällig starker Algen- (z. B. *Prasiola crispa*) und Moosbewuchs im unmittelbaren Umfeld der Kläranlage (Foto: S. Janowski, Januar 2011).

Problematisch stellt sich im gesamten Flughafenbereich der Ort der Abwassereinleitung in den benachbarten Bach bzw. ins Erdreich dar, da hier entgegen der Vorgaben des USP weder eine schnelle Erstverdünnung im Meer noch eine rasche Ausbreitung des Abwassers gewährleistet ist. Das könnte beispielsweise weiterhin zu einer Anreicherung von Nährstoffen und daraus resultierendem verstärkten Algenwachstum führen.

#### e) Great Wall

Wie bereits in Peter et al. (2008, Kap. 4.3.1.2.) beschrieben, bestand auch in den Saisons 2008/09 und 2009/10 bei der Behandlung des in der Station Great Wall anfallenden Abwassers offenkundig Optimierungsbedarf. Dieser äußerte sich in einem starken, unangenehmen Geruch an der Stelle der Abwassereinleitung ins Meer sowie einer deutlichen Graufärbung des eingeleiteten Wassers. Zudem hatte sich in den vergangenen Jahren der Zustand der seit Jahren verfallenden Abwasserleitung (Peter et al., 2008, Kap. 4.3.1.2.) erheblich verschlechtert, sodass das Abwasser aus einem abgebrochenen Teilstück des ins Meer führenden Abwasserrohres oberhalb der eigentlichen Einleitestelle austrat. Dieser Bereich war lokal begrenzt mit einem deutlichen Biofilm in Form eines roten bzw. grünen Belages überzogen (Abb. 57 a). Die daran angrenzende Gezeitenzone war durch einen starken und räumlich scharf begrenzten Algenbewuchs gekennzeichnet. In der Saison 2008/09 konnte zudem in einem Wasserlauf, der die Station im südlichen Bereich durchquert, ein auffällig starker Algenbewuchs festgestellt werden (Abb. 57 b). In den übrigen Saisons war jedoch kein auffälliger Algenbewuchs in diesem Bach mehr erkennbar.

Im Rahmen der Stationserweiterung (siehe Kap. 3.2.1.1 & 3.2.1.2) wurde in der Saison 2009/10 die vorhandene Anlage zur Abwasserbehandlung durch eine neue Anlage ersetzt, in der das Abwasser chemisch gereinigt wird. Die Einleitung des Abwassers erfolgt nach wie vor im Strandbereich vor der Station oberhalb des Meeresspiegels. Zudem wurde hier ein Messinstrument zur Bestimmung verschiedener Parameter des eingeleiteten Abwassers installiert. Seit Inbetriebnahme der Anlage war an dieser Stelle keine auffällige Trübung oder Geruch des eingeleiteten Abwassers mehr erkennbar, was auf eine deutlich verbesserte Abwasserreinigung schließen lässt.





Abb. 57 a & b: Abwassersituation in der Station Great Wall: a – Deutlicher Biofilm am Ort der Abwassereinleitung (Foto: C. Braun, 25.12.2009); b – Starker Algenbewuchs in einem die Station durchquerenden Wasserlauf (Foto: C. Braun, 15.01.2009).

Erkennbare Fortschritte hinsichtlich des Abwassermanagements gibt es in den meisten Stationen. Entsprechend dem Art. 5 der Anlage III des USP dürfen größere Mengen Abwässer und flüssige Haushaltsabfälle, die beim Betrieb einer Station mit mehr als 30 Personen im Südsommer anfallen, nur dann direkt ins Meer geleitet werden, wenn vor der Entsorgung ins Meer mindestens eine Mazeration der Abfälle erfolgt. Zudem müssen die Bedingungen für eine schnelle Erstverdünnung und Ausbreitung im Meer gewährleistet sein: Diese Richtlinien werden von den Stationen erfüllt, wenngleich die Einleitung des Abwassers in den Boden im Bereich des Flughafenhotels Hostería und des Flughafentowers, das auf weniger als 30 Personen zurückgeht, als sehr bedenklich einzuschätzen ist. Viele der angewendeten Methoden zur Verhinderung der Freisetzung von potenziell schädlichen Mikroorganismen, wie sie derzeit in den Kleinkläranlagen in den Stationen zu finden werden, sind verschiedenen Studien zufolge nicht effizient genug (Hughes, 2004; Gröndahl et al., 2009; Hernández et al., 2012). Durch die hohe saisonale Variabilität der Personenzahl in den Stationen und die niedrige Umgebungstemperatur können zudem Probleme bei der Effektivität der Abwasserreinigung entstehen (Gröndahl et al., 2009). Der Nachweis human-assoziierten Mikroorganismen, deren Konzentration in der Nähe zur Abwassereinleitung höher war als in der weiteren Umgebung (Hernández et al., 2012; MacKenzie, 2012), stellt ein deutliches Zeichen hierfür dar. Um den Eintrag von zusätzlichen Nährstoffen, Schadstoffen sowie der Einschleppung fremder Mikroorganismen durch Stationsabwässer in die Umwelt zu vermeiden, wäre ein umfassendes und fortlaufendes Abwassermonitoring in allen Stationen notwendig (siehe Kap. 6; Chile, 2012c).

### 3.2.5 Ölverunreinigungen

Ölverschmutzung ist eine der häufigsten Ursachen lokaler Kontamination in und um Forschungsstationen in der Antarktis (Bargagli, 2008). In derart beeinträchtigten Flächen siedeln sich vermehrt Kohlenwasserstoff abbauende Mikroorganismen an, während sich die Biodiversität der mikrobiellen Lebensgemeinschaft im Boden deutlich reduziert (Aislabie et al., 2004). Im marinen Bereich verhindert Dieseltreibstoff das Wachstum von Mikroalgen über den gesamten Zeitraum der Eisbedeckung (Fiala & Delille, 1999). Da Krill, die Nahrungsgrundlage von Seevögeln, Robben und Bartenwalen, diese Kieselalgen abweidet, kann eine großflächige Verunreinigung schwerwiegende Konsequenzen für das antarktische Nahrungsnetz nach sich ziehen.

Die Kartierung im Untersuchungsgebiet beschränkte sich auf die Erfassung sichtbarer Ölverunreinigungen der Boden- und Wasseroberfläche (Peter et al., 2008, Kap. 3.1.5.), da sich ein qualitativer Nachweis anhand von Öl-Testpapier (REF 907 60, Macherey-Nagel) als nicht praktikabel erwies und umfangreichere Analysen von Wasser- und Bodenproben den Rahmen des Projekts überschritten hätten.

### **3.2.5.1 Ölverunreinigungen innerhalb der Stationen**

Die im Untersuchungsgebiet vorgefundene Situation weist darauf hin, dass die Kontamination der Fildes Peninsula mit Öl und Dieseltreibstoff unvermindert anhält (vgl. auch Peter et al., 2008, Kap. 4.2.6.2.). Besonders stark betroffen sind dabei Gebiete, in denen FI ug- und Fahrzeuge betankt werden, Treibstoff gelagert wird sowie das Wegenetz, das die Stationen und den FI ughafen miteinander verbindet. Auch alle Stationsgelände, mit Ausnahme der Station Artigas, weisen augenscheinlich eine hohe Belastung durch Öl und Treibstoff auf. Die Ursachen der zahlreichen, meist kleinflächigen Verunreinigungen sind der häufig auftretende Ölverlust durch Wartungsmängel der in den Stationen genutzten Fahrzeuge sowie allgemein mangelnde Sorgfalt im Umgang mit Treibstoff. Die mehrfache Umlagerung des Treibstoffs in verschiedene Vorrats- und Tagestanks erhöht zusätzlich das Risiko von Ölkontaminationen.

In der Saison 2009/10 lagerte eine größere Anzahl an Fässern mit Altöl und Treibstoffresten bis zum Abtransport auf dem Seeweg im Strandbereich der chilenischen Station Frei. Zeitweise waren einige dieser Fässer umgefallen und wiesen Lecks auf, aus denen Treibstoff auslief.

Die Kontamination eines Schmelzwassertümpels hinter dem russischen Generatorenhaus in der Saison 2009/10 ist auf unsachgemäße Lagerung von Maschinenteilen zurückzuführen. Dabei auslaufende bzw. ausgewaschene Hydraulikflüssigkeit und Schmiermittel verunreinigten das Erdreich und das Wasser der unmittelbaren Umgebung.

Eine weitere Ölverunreinigung wurde in der chinesischen Station festgestellt, die augenscheinlich im Zusammenhang mit der Lagerung des aus dem Abriss alter Gebäude stammenden Schrotts stand.

Häufige Ölverunreinigungen durch Ölverluste an Baufahrzeugen wurden in allen Saisons in der chinesischen Station Great Wall beobachtet, hervorgerufen durch die Bauaktivitäten in dieser Zeit und den da mit verbundenen stetigen Fahrzeugverkehr in der Station und deren Umgebung.

Besonders in der unmittelbaren Umgebung der verschiedenen Treibstofftanks ist das Erdreich sichtbar stark mit Öl verunreinigt. So war in der Saison 2009/10 an einem von der Station Frei genutzten Großtank an der Straße zum Flughafen Spuren eines im Winter/Frühjahr 2009 erfolgten Dieselaustritts sowie ausgebrachtes wachstiges Bindemittel erkennbar. Im Winter 2009 sollen aus einem weiteren Tank hinter dem Flughafenhanger ca. 4.000 l Treibstoff ausgelaufen sein (pers. Mittg. Stationspersonal). Ein erneuertes Ventil und geringe Mengen der o. g. wachstigen Substanz um den Tank deuten auf eine entsprechende Ölhavarie hin. Darüber hinaus gibt es Hinweise auf zwei Zwischenfälle an der unterseeischen Treibstoffleitung der Station Frei. Da diese außerhalb des Untersuchungszeitraums im August 2007 und November 2008 auftraten, sind diesbezüglich keine weiteren Details bekannt.

Am 17.12.2008 kam es bei Ausschachtarbeiten im Zuge von Bauarbeiten im Strandbereich unterhalb des chilenischen Marinestützpunktes zum Eintrag eines Öl-Schlamm-Gemisches in

die Maxwell Bay. Ob durch Baggerarbeiten eine Leitung beschädigt oder lediglich kontaminierter Boden ausgewaschen wurde, konnte nicht eindeutig geklärt werden.

Zu einer Ölverunreinigung größeren Ausmaßes kam es nach einem ähnlichen Vorfall im Jahr 2005 (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.6.) erneut in der Station Bellingshausen im Südwinter 2009. Durch einen Defekt eines offenbar seit längerem verschlissenen Ventils trat im September 2009 ein Leck an einer Treibstoffleitung am Generatorengelände der Station auf. Dadurch sickerten – anfangs unbemerkt – geschätzte 3.000 bis 5.000 l Diesel-Treibstoff in den Schnee und das Erdreich unterhalb des Gebäudes und der Treibstofftanks. Nach der Entdeckung des Lecks wurden kleine Mengen des kontaminierten Schnees entfernt. Mitte Dezember 2009 kam es mit dem Einsetzen der Schneeschmelze zu einem akuten Eintrag des Treibstoffs in den der Station vorgelagerten Teil der Maxwell Bay, der Ardley Cove. Der über den Kiteshbach in die Bucht transportierte Treibstoff war je nach Windrichtung und -geschwindigkeit entweder als langgezogene Ölfahne bis weit hinter Diomedea Island und in Richtung ASPA Nr. 150 Ardley Island sichtbar (Abb. 58) oder wurde bei nordöstlichem Wind gegen das Südwestufer der Bucht gedrückt.



Abb. 32: Der Dieselfilm in der Ardley Cove ist als spiegelnde Fläche zu erkennen und erstreckt sich weit in Richtung Ardley Island (Foto: C. Braun, 21.12.2009).

Maßnahmen zum Eindämmen des Treibstoffs beschränkten sich darauf, dass Mitglieder der chilenische Marinestation in der Mündung des Kiteshbachs zwei bis fünf kleinere absorbierende Ölsperren ausbrachten und in unregelmäßigen Abständen erneuerten (Abb. 59 a) sowie eine ca. 300 m lange Ölbarriere im Meer vor der Mündung errichteten. Beide Formen von Ölsperren zeigten jedoch nur geringe Wirkung beim Auffangen des Treibstoffs, erkennbar an den deutlichen Ölfahnen (Abb. 59 a). Die marine Barriere wurde bereits nach zwei Tagen wieder entfernt. Des Weiteren waren vom 17. bis 21.12.2009 tagsüber regelmäßig chilenische Zodiaks im Einsatz, um den Treibstofffilm in der Bucht zu verwirbeln und somit die Evaporation des Diesels auf mechanischem Wege zu beschleunigen. Anstatt den kontaminierten Schnee abzutragen und zu entsorgen, wurde er am 21.12.2009 mit Hilfe eines Raupenfahrzeugs ins Meer geschoben (Abb. 59 b). Nur ein geringer Teil des verbliebenen, stark kontaminierten Schnees aus der unmittelbaren Umgebung des Lecks wurde in fünf alte Treibstofffässer gefüllt. Diese Fässer wurden in einen Großtank in Neftebasa gebracht, der zur Lagerung unsortierten Grobmülls und dessen Verbrennung in einem kleinen Ofen diente (siehe Kap. 3.2.2.5). Dort wurden die Ölrückstände der Verbrennung zugeführt.





Abb. 33 a & b: a – Absorbierende Ölsperren im Mündungsbereich des Kiteshbachs, rechts im Bild ist der Ölfilm hinter den Ölsperren erkennbar (Foto: C. Braun, 31.12.2009), b – Mit Diesel kontaminierter Schnee wird am 21.12.2009 ins Meer geschoben (Foto: A. Nordt).

In der chilenischen Presse wurden Berichte über die Ölhavarie veröffentlicht (z. B. <http://www.elpinguino.com/2009/12/51360/derrame-de-petroleo-en-la-antartica/>, Zugriff: 25.12.2009, Seite nicht mehr aktiv), offenbar initiiert von chilenischen Stationsmitgliedern. Daraufhin erfolgte die Meldung des Vorfalls an den CEP am 22.12.2009, obwohl im COMNAP Fuel Manual (COMNAP, 2008a) eine Frist von 30 Tagen empfohlen wird. Des Weiteren gab der russische Stationsleiter an, weder über einen Notfallplan für Ölhavarien, wie er laut USP vorgeschrieben ist, noch über Kenntnis und Mittel über mögliche Maßnahmen zur Eindämmung von austretendem Treibstoff zu verfügen. Bei einer Inspektion Bellingshausens durch Vertreter der Antarktisvertragsstaaten im November 2006 wurde ein Notfallplan in russischer Sprache vorgelegt sowie Öl absorbierende und eindämmende Materialien als im begrenzten Umfang vorhanden angegeben (United States, 2007).

In der Saison 2010/11 kam es mit einsetzender Schneeschmelze des im Vorjahres nicht abgeschmolzenen kontaminierten Schnees zum erneuten Öleintrag in den Kiteshbach und damit in die Maxwell Bay (Abb. 60 a). Einige Tage nach Beginn des Öleintrages wurden im Dezember 2010 einige Öl aufsaugende Matten für wenige Tage ausgebracht sowie eine Ölsperre im Bach ausgelegt, die bis Ende Februar 2011 dort verblieb. Diese zeigte nur eine sehr geringe Wirkung. Nachdem der Schnee in den betroffenen Arealen abgeschmolzen war, verringerte sich der sichtbare Ölfilm auf dem Bach. Weiterhin deutlich erkennbar waren jedoch betroffene Bodenbereiche in unmittelbarer Nähe des Baches (Abb. 60 b).

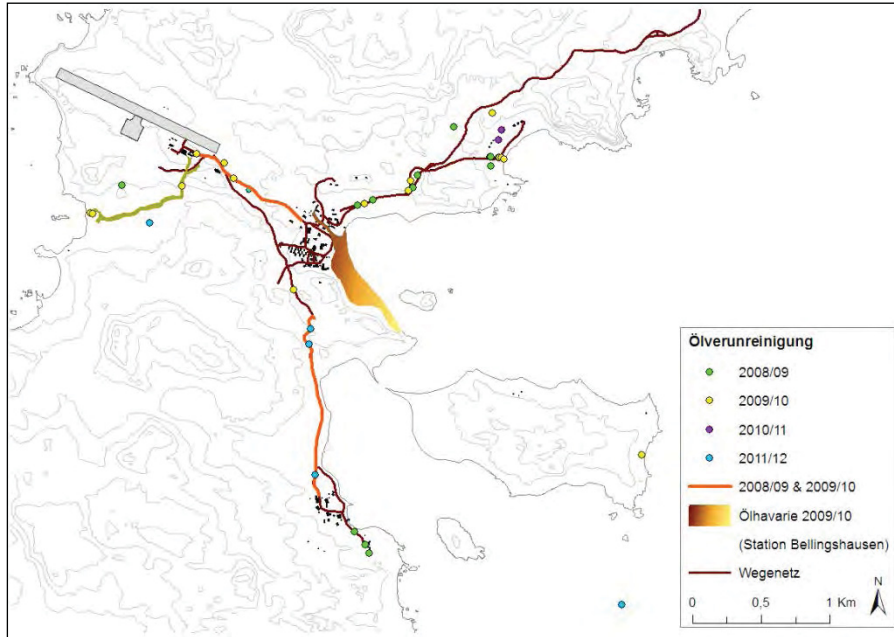


Abb. 34 a & b: a – Ölsperre nach Abtauen des kontaminierten Schnees (Foto: A. Nordt, 23.12.2010), b – Sichtbare Ölkontamination der Uferbereiche des Kiteshbaches (Foto: A. Nordt, 29.12.2010).



### 3.2.5.2 Ölverunreinigungen außerhalb der Stationen

Ein kontinuierlicher Eintrag von Treibstoff ins Erdreich und das Meer erfolgte in mehreren Gebieten der Fildes Peninsula auch außerhalb der Stationen, so z. B. am Tanklager Neftebasa (Abb. 61). Treibstoff trat dort an undichten Ventilen, an Leitungen und Tanks sowie am Anschluss des Schlauchs aus, der zum Treibstofftransfer vom Versorgungsschiff in die Tanks genutzt wird. Der Treibstoff versickerte entweder im Boden oder gelangte über Schmelzwasserrinnale in die Maxwell Bay, wo zeitweise ein deutlicher Ölfilm sichtbar war.



*Abb. 35: Kontamination des Bodens und Gewässer mit Öl und Dieseltreibstoff auf der Fildes Peninsula. Verunreinigungen innerhalb der Stationsgelände sind nicht dargestellt.*

Eine beträchtliche Menge Öl fließt in regelmäßigen Abständen noch immer über einen Bach, der hinter den Flughafengebäuden entspringt, in das Valle Grande und die Biologenbucht und anschließend ins Meer (Abb. 62 a; Peter et al., 2008, Kap. 4.2.6.1.). Vermutlich ausgehend von einer größeren Havarie in der Vergangenheit wäscht nun Schmelzwasser und Niederschlag das Öl aus dem stark kontaminierten Boden aus (Abb. 63 a). So nahm z. B. nach anhaltenden Regenfällen Ende Januar 2009 die austretende Ölmenge deutlich zu. Um die Verunreinigung des Valle Grande einzudämmen, legte chinesisches Stationspersonal nach Hinweisen einer Projektmitarbeiterin Absorptionsmatten im Abfluss des Bachs aus, die das oberflächlich schwimmende Öl aus dem Wasser filtern sollten. Da die Matten jedoch nachträglich mit Steinen beschwert wurden, um eine Verdriftung durch Wind zu verhindern, floss das Öl nahezu ungehindert darüber hinweg.

Im Februar 2011 wurde der kontaminierte Trinkwassersee des Flughafens leergepumpt und das Wasser ebenfalls ungefiltert in die Biologenbucht eingeleitet (Abb. 62 a & b).

An zwei Stellen nordöstlich der Station Bellingshausen wurden Ölkontaminationen im Gelände erfasst, die von vor vielen Jahren vergrabenen Müll bzw. Schrott ausgehen. In einem Fall handelt es sich um ein russisches Fahrzeug, aus dem kleine Mengen Öl austreten (Peter et al., 2008). Auf der zweiten Fläche ist das Erdreich auf ca. 340 m<sup>2</sup> deutlich mit Öl getränkt (Abb. 63 b). Durch frostbedingte Bodenbewegung tritt an dieser Stelle vergrabener historischer Müll zunehmend zutage und ist nun eindeutig als Ölfässer, Fahrzeugteile und Hausmüll (Dosen, Geschirr, Knochenreste) zu erkennen (siehe Kap. 3.2.2).

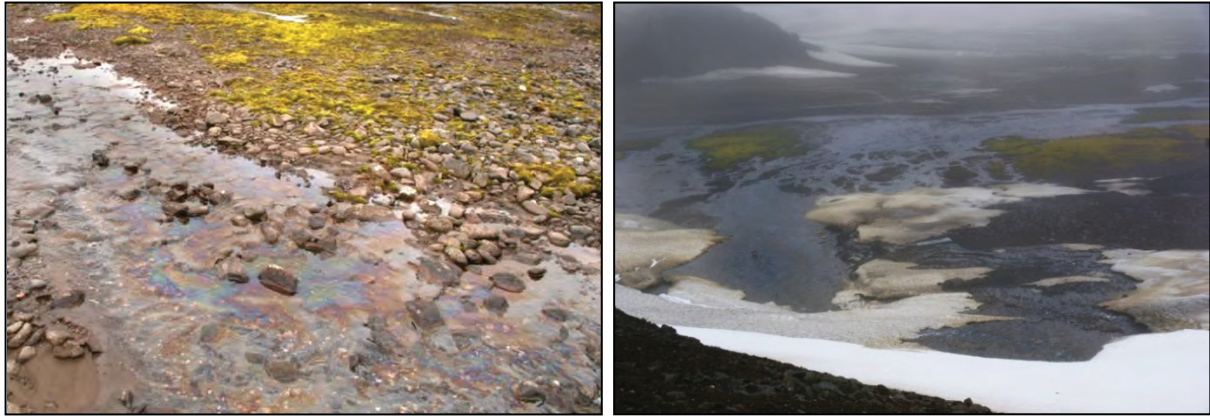


Abb. 62 a & b: Ölkontaminationen außerhalb der Stationen: a – Ölfilm auf dem Biologenbach am 29.01.2009 (Foto: A. Nordt), b – Öleintrag in die Biologenbucht durch Abpumpen des ölverunreinigten Flughafensees (09.02.2011, Foto: A. Nordt).

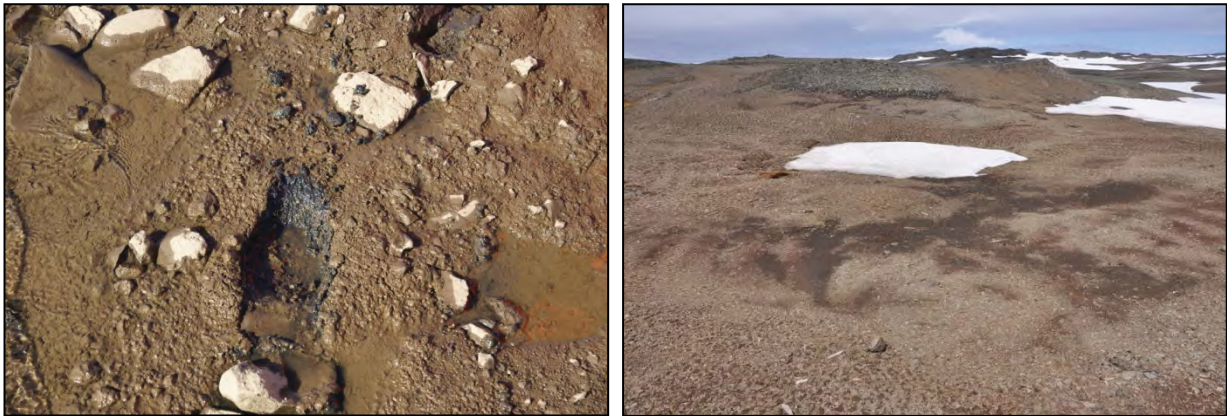


Abb. 63 a & b: a – Mit Öl verunreinigtes Erdreich hinter der Hosteria (Foto: A. Nordt, 02.01.2011), b – Ölkontaminierter Boden im Bereich einer alten Müllagerfläche (Foto: A. Nordt, 07.01.2010).

Ungeklärt ist die Herkunft mehrerer kleiner Ölflecken, die in Schlammpfützen im nördlichen Valle Grande gefunden wurden. Das bereits in Peter et al. (2008, Kap. 4.2.6.1.) erwähnte Treibstofffass im Zufluss des Kitezh Lake befindet sich noch immer an Ort und Stelle. Ein erhöhtes Gefahrenpotenzial ging von zwei leeren Treibstofffässern von der benachbarten südkoreanischen Station King Sejong aus (siehe Kap. 3.2.2). Noch enthaltene Treibstoffreste entleerten sich im ASPA 150 in unmittelbarer Nähe zur Pinguinkolonie (siehe Kap. 3.4.3).

Am 28. Januar 2011 kam es außerhalb der uruguayischen Station Artigas zu einem LKW-Unfall, wobei der LKW in den von der Station als Trinkwasserreservoir genutzten Lago Uruguay stürzte. Dabei trat aus dem Fahrzeug Öl bzw. Treibstoff aus, der als Ölfahne vom Wind entlang des nordöstlichen Ufer auf dem See verweht wurde (Abb. 64). Maßnahmen zum Entfernen des Öls wurden nicht eingeleitet (pers. Mittg. E. Fiorelli). Im Januar 2012 wurde während Entladearbeiten des chinesischen Eisbrechers mit Hilfe mehrerer Boote ein ca. 100 m<sup>2</sup> Ölteppich beobachtet (Abb. 61).



Abb. 36: Ölfahne am Seeufer des Lago Uruguay nach einem LKW-Unfall (Foto: J. Esefeld, 28.01.2011).

Der andauernden Kontamination mit Öl stehen einige Verbesserungen gegenüber. Die Treibstofftransporte vom Tanklager Neftebasa zu den Stationen Bellingshausen und Artigas werden inzwischen mit einem russischen LKW mit aufmontiertem Tank durchgeführt, wodurch sich die Ölbelastung dieses Straßenabschnitts deutlich verringert hat (vgl. Peter et al., 2008, Kap. 4.2.6.1.). Auch die Lagerung der russischen und chinesischen Schläuche, die zum Treibstofftransfer von Versorgungsschiffen in die Tanks bzw. zwischen Tank und Station eingesetzt werden, wurde verbessert. Im Zuge der chinesischen Stationserweiterung und der Aufstellung von acht neuen Treibstofftanks wurde im Februar 2010 eine permanente oberirdische Leitung als Verbindung zwischen der Station und den Tanks installiert (siehe Kap. 3.2.1.2). Eine weitere Verbesserung wird sich aus der Installation acht neuer Treibstofftanks in der uruguayischen Station Artigas ergeben, wodurch der Treibstofftransport von dem Großtanklager Neftebasa entfallen wird. Fertigstellung und Inbetriebnahme der neuen Tanks sind für 2013 geplant (siehe Kap. 3.2.1.2).

### 3.2.6 Lärm- und Gasemissionen

Wie bereits in Peter et al. (2008, Kap. 3.1.6. - 3.1.8.) umfassend dargestellt, kann sowohl permanenter als auch temporärer Lärm bei Tieren Stressreaktionen von erhöhter Herzschlagrate und Verhaltensänderungen bis hin zu verminderter Fruchtbarkeit und Immunabwehr auslösen (Algers et al., 1978; Culik et al., 1990; Pfeiffer, 2005). Mausernde Pinguinküken sind diesbezüglich gefährdeter als Adulte, da ihr Energieverbrauch bei Störung durch z. B. tiefe Helikopterüberflüge auf das Zwei- bis Dreifache ansteigt, was sie nicht durch selbstständige Nahrungssuche ausgleichen können, da sie auf die Versorgung durch die Altvögel angewiesen sind (Regel & Pütz, 1995). Extremfälle wie der Tod von ca. 7.000 Königspinguinen auf Macquarie Island nach einer Massenpanik, ausgelöst durch den Tiefflug einer Hercules C-130, zeigen das potenzielle Ausmaß der Folgen solcher Überflüge (Rounsevell & Binns, 1991). Ist die Störung kontinuierlich oder periodisch wiederkehrend, können jedoch Gewöhnungseffekte die Stressreaktion mindern (Pfeiffer, 2005; Viblanc et al., 2012). So ist es beispielsweise zu erklären, dass auf Diomedea Island inzwischen wieder Riesensturmvögel brüten (siehe Kap. 3.1.1), obwohl die Insel in der Haupteinflugschneise zur Landebahn liegt und somit einer vergleichsweise hohen Lärmbelastung ausgesetzt ist (Abb. 65).

Die Belastung durch Fluglärm ist nicht gleichmäßig über die Saison verteilt, sondern tritt gehäuft an Tagen mit geeigneten Flugbedingungen auf (siehe Kap. 3.3.1). Eine Häufung von Helikopterflügen kann besonders bei der Entladung von Versorgungsschiffen zustande



kommen und mehrere Tage andauern. Problematisch ist das aufgrund des bevorzugten Ankerplatzes (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.17.) in der Ardley Cove in unmittelbarer Nähe zum ASPA Nr. 150 (Ardley Island) und den dort vorhandenen Pinguin- und Riesensturmvogelkolonien. Eine zusätzliche erhöhte Belastung stellen Trainingsflüge dar, die bisher in jeder Saison beobachtet wurden. Dabei wird die Landebahn angesteuert und bei niedriger Flughöhe durchgestartet. Dieses Manöver wird z. T. in kurzen Abständen mehr als zehn Mal wiederholt.

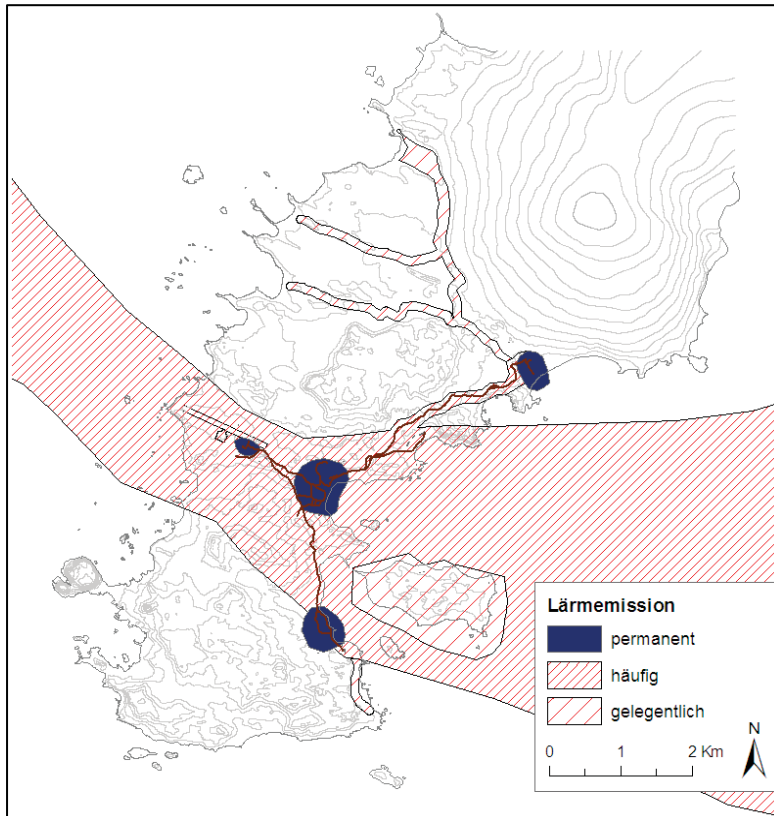


Abb. 37: Vereinfachte Darstellung der unterschiedlichen Häufigkeiten der Lärmbelastung in der Fildes-Region ausgehend von der Verteilung der Stationen, des Wegenetzes, zusätzlicher Fahrspuren im Gelände sowie der vorrangig genutzten Flugrouten.

Positiv hervorzuheben ist, dass die Flug- und Motorengeräusche des seit der Saison 2007/08 für „Aerovías DAP“ häufig im Einsatz befindlichen Passagierjets BAE-146 subjektiv deutlich leiser als die der nicht mehr eingesetzten Propellermaschine DASH-7 sind (siehe Kap. 3.3.1) und somit zur Reduzierung des allgemeinen Fluglärms beitragen. Demgegenüber steht die deutliche Zunahme der Fahrzeugnutzung auf der Fildes Peninsula (siehe Kap. 3.3.3). Bedingt durch die Bauarbeiten in der chinesischen Station wurde der Straßenabschnitt zwischen Great Wall und Meseta La Cruz in den Saisons 2008/09 und 2009/10 deutlich häufiger von großen Baufahrzeugen befahren. Die unmittelbare Nähe dieses Abschnitts zum Ufer birgt insofern ein Schadenspotenzial, da hier gelegentlich Robben ruhen, die von vorbeifahrenden Fahrzeugen gestört werden können.

Abseits des etablierten Wegenetzes ist die Fahrzeugnutzung meist äußerst problematisch für Brutvögel sowie am Strand ruhende Robben und Seevögel. Während dieser Fahrten – i. d. R. Freizeitausflüge – werden Gebiete aufgesucht, die normalerweise durch den Fahrzeugverkehr nicht beeinträchtigt werden und in denen die Tiere somit nicht an die Lärmbelastung gewöhnt sind.

Lärm- und Gasemissionen können nur bedingt getrennt voneinander betrachtet werden, da Lärmquellen wie Fahrzeuge, Flugzeuge, Schiffe und Generatoren gleichzeitig Abgase emittieren. Besonders hinsichtlich des Betriebs von Dieselgeneratoren zur Energiegewinnung



besteht auf der Fildes Peninsula ein deutliches Einsparpotential. Beispielsweise ist es durchaus gängige Praxis, dass Stationsgebäude überheizt und anschließend die betroffenen Räume zur Abkühlung gelüftet werden. Erste Bemühungen zur Verbesserung der Energieeffizienz sind für die uruguayische Station Artigas bekannt (Uruguay, 2012b). Des Weiteren tragen Müllverbrennungsanlagen der Stationen aufgrund mangelnder Filterung der entstehenden Abgase und immer noch durchgeführte offene Verbrennungen (siehe Kap. 3.2.2.5) zur Schadstoffbelastung in der Fildes-Region bei. Diverse Studien (Smykla et al., 2005; Osyczka et al., 2007; Lim et al., 2009) wiesen nach, dass sich in Flechten und Moosen der unmittelbaren Umgebung von Stationen auf King George Island Schwermetalle anreichern und die Konzentration bis auf das 3.800-fache des Gehaltes in Referenzproben ohne menschlichen Einfluss ansteigen kann. Darüber hinaus wiesen Yogui & Sericano (2008) in antarktischen Flechten und Moosen Schadstoffe wie polybromierte Diphenylether (PBDEs) nach, die jedoch vermutlich nicht in direktem Zusammenhang mit den Stationen stehen, sondern durch atmosphärischen Transport eingetragen wurden.

### **3.3 Verkehr**

#### **3.3.1 Flugverkehr**

Logistisches Zentrum der Fildes-Region ist der chilenische Flugplatz Tte. Marsh. In den Saisons 2008/09 bis 2011/12 wurden weitestgehend alle Starts und Landungen in der Fildes-Region, inklusive der zur Identifikation nötigen Angaben (Datum, Uhrzeit, Luftfahrzeugtyp), registriert (zur dabei verwendeten Methodik vgl. Peter et al., 2008). Aufgrund der Größe des Gebietes und der geringen Anzahl an Beobachtern vor Ort handelt es sich hierbei jedoch um Mindestangaben, dies gilt insbesondere für die Saison 2011/12, in der auch keine durchgängige Unterscheidung zwischen stations- und schiffseigenen Helikoptern erfolgte. Besondere Beobachtungen, wie Unterschreitungen der vorgegebenen Flughöhen oder Annäherungen an Brutvogelkolonien oder Robbenruheplätze, wurden dabei ausführlich dokumentiert. Flugbewegungen in der Nähe von oder direkt über Ardley Island wurden aufgrund des Schutzstatus der Insel als ASPA besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Dabei wurden die entsprechenden Flugrouten nach Möglichkeit in mitgeführten Karten notiert und im Nachhinein mittels GIS digitalisiert. Um den Flugverkehr mit den Daten des Zeitraums 2003-2006 (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.16.) vergleichen zu können, wird nur der in allen sechs Saisons vollständig erfasste Zeitraum zwischen dem 10. Dezember und dem 26. Februar (79 Tage) betrachtet. Für Aussagen über die mögliche Entwicklung des Flugverkehrs in der Fildes-Region wurden von der chilenischen Luftfahrtbehörde DGAC veröffentlichte Statistiken herangezogen.

##### **3.3.1.1 Flugstatistik und Vergleich zum Vorgängerprojekt**

Aus Abb. 66 wird die relativ konstante Zahl an Tagen mit Flugaktivität von Flugzeugen und Helikoptern (im Mittel  $53 \pm 4$  Flugtage, bzw. 68 % aller Tage) über die sieben untersuchten Saisons hinweg deutlich (2008/09 – 2011/12:  $R^2 = 0,07$ ,  $p = 0,57$ ). Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der Betrachtung von zur Verfügung stehenden Daten der Saisons 2000/01 bis 2005/06 und 2008/09 bis 2011/12 aus dem Zeitfenster zwischen 20. Dezember und 20. Januar, in dem ein Großteil der Logistik- und Tourismus-Aktivitäten stattfindet. Dabei lag der Anteil der Flugtage in

den Saisons 2008/09 bis 2011/12 zwischen 62 % und 70 % und somit im Bereich der für 2000 bis 2006 ermittelten Werte (Mittelwert: 69 %).

Die verschiedenen Luftfahrzeuge hatten einen unterschiedlichen Anteil an der Flugaktivität in den einzelnen Saisons. So war die Anzahl der Helikopter-Flugtage über die sieben betrachteten Saisons insgesamt rückläufig ( $R^2 = 0,65$ ,  $p = 0,03$ , Abb. 66), wobei insbesondere im Rahmen von Entladearbeiten eingesetzte Helikopter (v. a. Schiffshelikopter) in der Regel am Einsatztag zahlreiche Flüge absolvieren (s. u.). Der Anteil stationseigener Helikopter am lokalen Flugverkehr war nach wie vor hoch (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.16.1.; Braun et al., 2012).

Die Zahl der Flüge von Flugzeugen vom Typ Hercules C-130 schwankte innerhalb der untersuchten Saisons verhältnismäßig stark. Diese Maschinen werden v. a. für den Transport von Versorgungsgütern, Baumaterial und Stationsmitgliedern für verschiedene Stationen auf King George Island eingesetzt. Hinsichtlich der Anzahl der Flugtage wurden in der Fildes-Region kleinere Flugzeuge am häufigsten eingesetzt (Abb. 66).

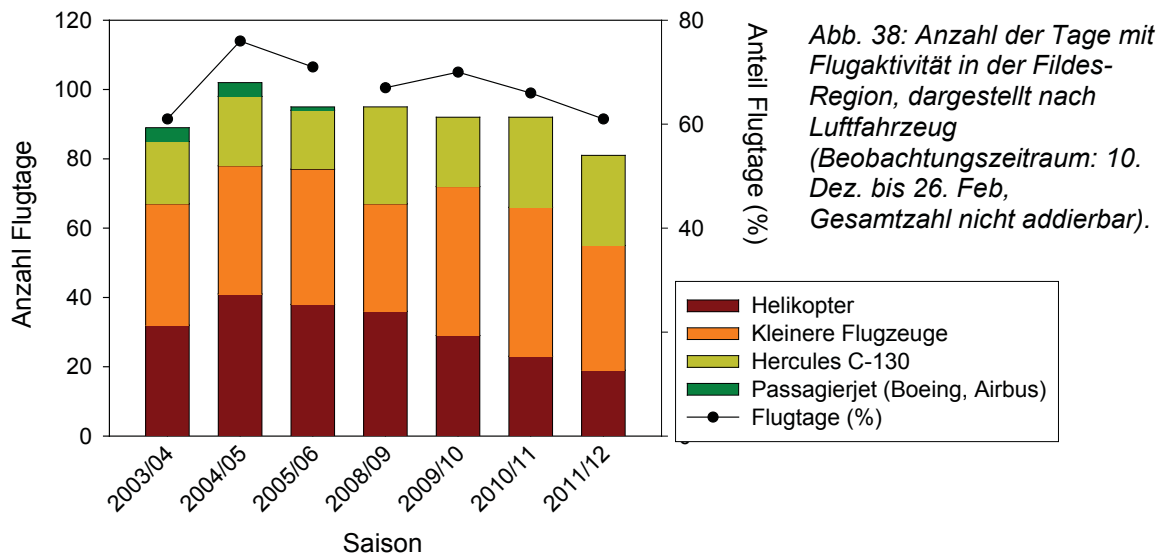


Abb. 38: Anzahl der Tage mit Flugaktivität in der Fildes-Region, dargestellt nach Luftfahrzeug (Beobachtungszeitraum: 10. Dez. bis 26. Feb., Gesamtzahl nicht addierbar).

### 3.3.1.2 Touristische Flugaktivitäten

Ein Großteil der Flugtage mit kleineren Flugzeugen ist auf das chilenische Unternehmen „Aerovías DAP“ zurückzuführen, das touristische Flüge (Passagieraustausch, Ein- und Mehrtagesprogramme, siehe Kap. 3.3.2 & 3.4.2) von Punta Arenas, Chile, aus. Das Unternehmen realisiert inzwischen auch einen erheblichen Anteil an der Logistik Nationaler Antarktisprogramme (z. B. INACH, RAE, KOPRI, CHINARE) sowie medizinisch notwendige Evakuierungen zwischen Punta Arenas, Chile, und dem Flughafen Tte. Marsh. Besonders auffallend war die bislang höchste DAP-Flugaktivität in der Saison 2010/11 mit registrierten 44 Flügen. Daneben wurden in der Saison 2011/12 erstmals drei DAP-Flüge pro Tag registriert. Dies weist auf eine deutlich gesteigerte touristisch begründete Flugaktivität hin (siehe Kap. 3.3.2 & 3.4.2).

Touristisch motivierte Überflüge von Passagierjets (Boeing 737-200, Airbus 319), die von der chilenischen Fluggesellschaft „LAN Airlines“ angeboten werden (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.16.), fanden trotz vorheriger Ankündigung in den Saisons 2008/09 bis 2011/12 nicht mehr statt (Abb. 66, IAATO, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011). Bereits 2003/04-2007/08 wurde

ein stetiger Rückgang der so beförderten Passagiere verzeichnet (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.16.3.; IAATO, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008).

Für die Saison 2012/13 wurden nach IAATO-Angaben keine weiteren derartigen Überflüge geplant (IAATO, 2012a).

### 3.3.1.3 Einführung einer TLS-Landeunterstützung

In der Saison 2009/10 wurde eine TLS-Landeunterstützung am Flughafen Tte. Marsh installiert, die die Abhängigkeit aller Starts und Landungen von den lokal herrschenden Wetter- und Sichtbedingungen reduzieren sollte. Nach Angaben der Piloten (pers. Mittg. eines DAP-Mitarbeiters, 21.03.2011) wird die TLS-Landeunterstützung aufgrund technischer Probleme bislang aber nur selten genutzt. Die Folge war, dass es auch nach der Einführung des Systems zu einer Häufung des Flugverkehrs in der Fildes-Region an „Gutwetter“-Tagen kam. Dabei kam es gelegentlich zum Einsatz von bis zu acht verschiedenen Luftfahrzeugen pro Tag (Abb. 67). Solche Aktivitätsspitzen stehen meist in engem Zusammenhang mit dem Schiffsverkehr in der Maxwell Bay (siehe Kap. 3.3.2, Abb. 71) und sind oft mit zahlreichen Flügen von Schiffshelikoptern verbunden.

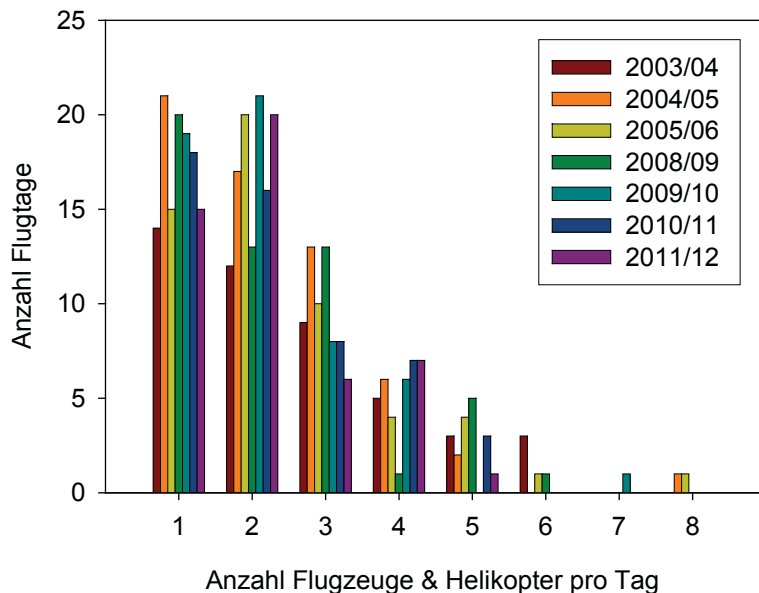
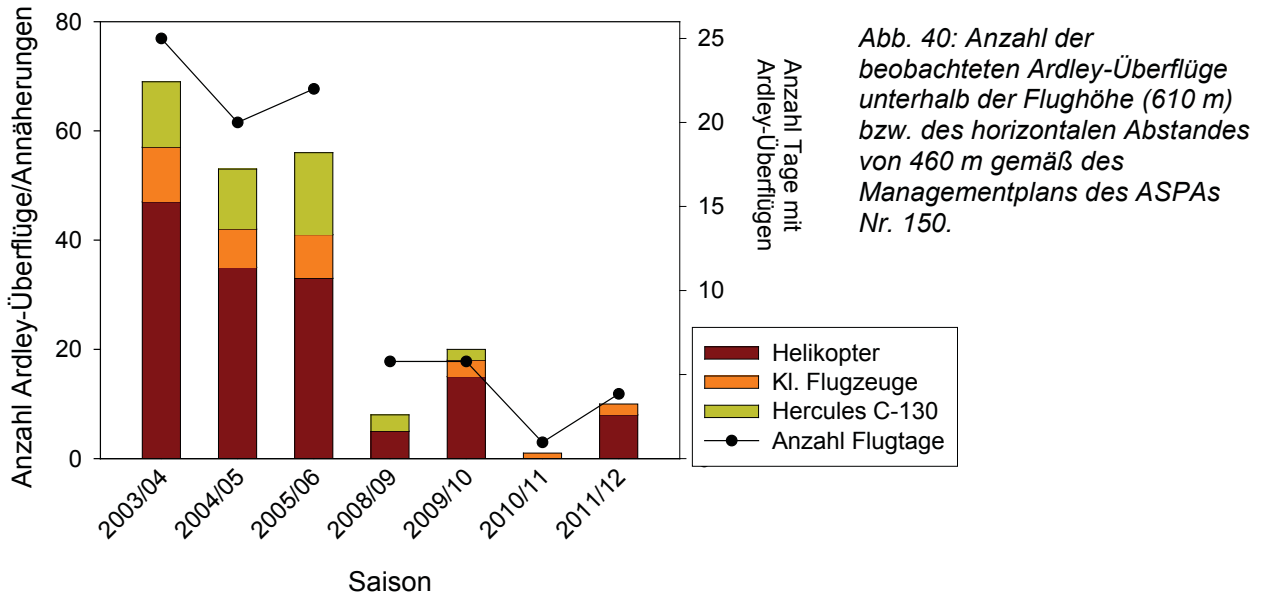


Abb. 39: Anzahl der Flugtage mit einem oder mehreren aktiven Luftfahrzeugen pro Tag ( $N_{\text{gesamt}} = 370$  Flugtage).

### 3.3.1.4 Flugbewegungen über Ardley Island und über der Fildes Strait

Wie schon 2003-2006 (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.16.5.) wurden in den Saisons 2008/09 bis 2011/12 wiederholt Überflüge über Ardley Island beobachtet, bei denen die verbindlich vorgeschriebenen Mindestdistanzen von 610 m (vertikal) und 460 m (horizontal) zu Vogelkolonien (ATS, 2009e) unterschritten wurden. Verglichen zu der in der Vergangenheit sehr hohen Anzahl an Überflügen über Ardley Island (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.16.5.) wurden mit insgesamt acht Überflügen bzw. Annäherungen in der Saison 2008/09, 20 in der Saison 2009/10, einem Überflug 2010/11 und zehn Überflügen in der Saison 2011/12 seltener und weniger Abstandsunterschreitungen registriert (Anzahl Flugtage:  $R^2 = 0,83$ ,  $p < 0,05$ , Anzahl Überflüge:  $R^2 = 0,792$ ,  $p < 0,05$ , Abb. 68). Dabei handelte es sich sowohl um stationseigene und Schiffshelikopter als auch um kleinere (zweimotorige) und große (viemotorige) Flugzeuge vom Typ Twin Otter bzw. Hercules C-130 (Abb. 68). Im Januar 2011 überflog außerdem ein Jet vom Typ BAE des Unternehmens „Aerovías DAP“ Ardley Island in einer extrem niedrigen Höhe. Ein DAP-Mitarbeiter gab später an, dass der Pilot beim Landeanflug aufgrund einer

plötzlichen Windveränderung durchstarten musste und die erforderlichen Mindestdistanzen nicht mehr erreichen konnte. Die Gründe für die anderen niedrigen Überflüge sind nicht bekannt. Eine direkte Reaktion von Tieren auf einen Überflug eines zweimotorigen Flugzeugs (DASH-7 des British Antarctic Survey am 22.11.2011) in geringer Höhe konnte im November 2011 (außerhalb des Vergleichszeitraums aller Saisons (10. Dezember – 26. Februar))



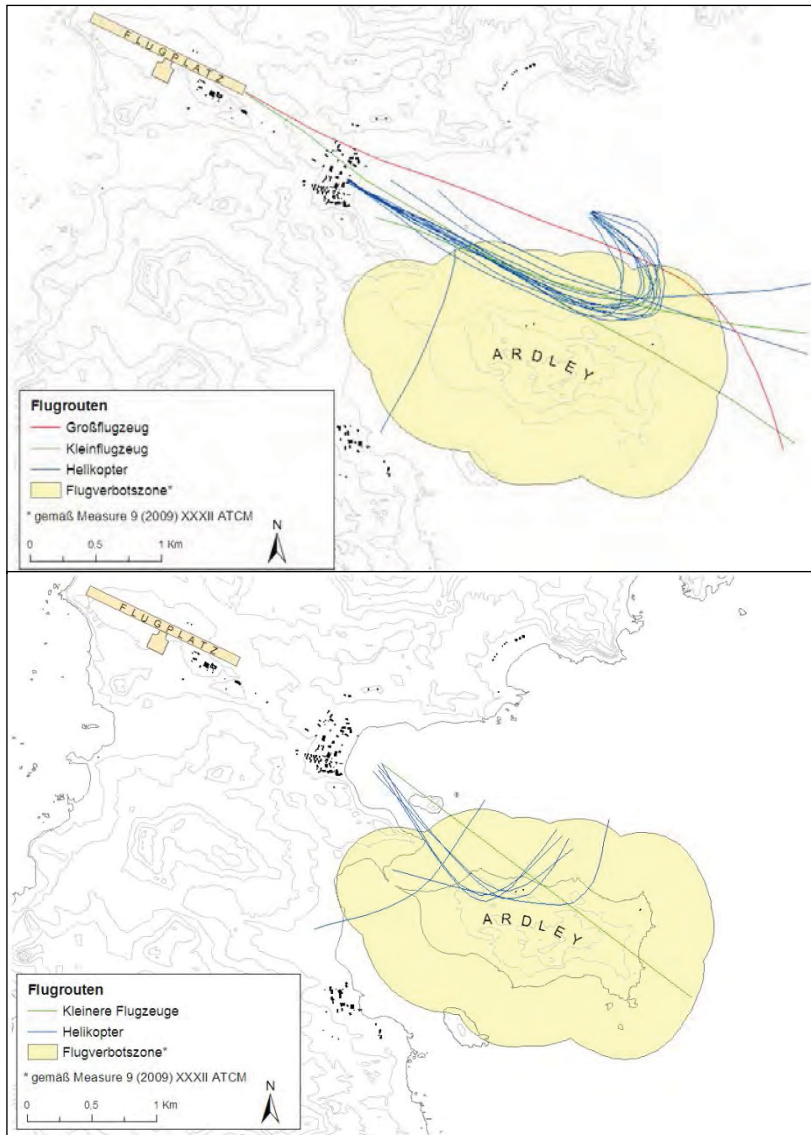
beobachtet werden, wo Riesensturmvögel als Antwort auf das Fluggeräusch von ihrem Brutplatz im Nordosten von Ardley Island aufflogen und in der Nähe ruhende Robben stark beunruhigt reagierten.

Es ist zu hoffen, dass die auffällige Abnahme der Unterschreitung der Mindestflughöhen und -abstände zu Ardley Island in unmittelbarem Zusammenhang mit einem gesteigerten Bewusstsein der Piloten und Flugverantwortlichen für die Schutzbedürftigkeit des ASPA Nr. 150 und seiner Schutzgüter steht.

Bei der kartographischen Darstellung des Verlaufs der Flugrouten in der Saison 2009/10 (Abb. 69 a & b) ist auf die in Einzelfällen aufgetretenen Wiederholungen von Überflügen oder Annäherungen in niedriger Flughöhe durch Schiffshelikopter während Ent- und Beladungsoperationen von Versorgungsschiffen hinzuweisen. So transportierte beispielsweise am 23.01.2010 der Helikopter des chilenischen Versorgungsschiffs „Oscar Viel“ Treibstofffässer in die Station Frei und flog bei jedem Rückflug zum Schiff (mindestens elfmal) über bzw. sehr nah an die nordöstliche Küste von Ardley Island und somit nahe an der dortigen Pinguinkolonie vorbei (Abb. 69 a & b). Vermutlich bestand dafür jedoch keinerlei operative Notwendigkeit.

Überflüge über die Fildes Strait oder Helikopterlandungen außerhalb der regulären Landeplätze oder des Flughafens wurden im Unterschied zum Zeitraum von 2003/04 bis 2005/06 (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.16.4.) in den Saisons 2008/09 bis 2011/12 nicht mehr beobachtet.





### 3.3.1.5 Veröffentlichte Flugstatistiken

Veröffentlichte Daten der chilenischen Luftfahrtbehörde DGAC zu den g anzjährigen Flugbewegungen am Flughafen Tte. Marsh (Quelle: [http://www.dgac.cl/portal/page?\\_pageid=238,82566&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.dgac.cl/portal/page?_pageid=238,82566&_dad=portal&_schema=PORTAL), Zugriff: 02.07.2012) zeigen nach einer Abnahme des Flugverkehrs bis zum Jahr 2005 einen erneuten Anstieg in den Jahren 2006 bis 2008 (Abb. 70). Gemäß FACH-Informationen nahmen zwischen den Jahren 2007 und 2008 sowohl DAP-Flüge als auch Flüge von Hercules C-130 (FACH, FAB, FAU) teilweise erheblich zu (Chile, 2009c). DGAC-Angaben zufolge sank die Zahl der Starts und Landungen auf der Fildes Peninsula ab dem Jahr 2008 offenbar wieder ab. Dem widersprechen jedoch veröffentlichte Daten, die einen starken Anstieg der Passagierzahlen zwischen dem Sommer 2009/10 (4.332 transportierte Personen) und dem Sommer 2010/11 (5.265 Personen) und somit einen Anstieg um mehr als 20 % angeben (RAPAL, 2011).

Die Abweichung veröffentlichter DGAC-Statistiken zu den ei genen Erhebungen zum Flugverkehr während des Südsommers (Abb. 66) deutet auf eine möglicherweise verstärkte Flugaktivität außerhalb der Sommermonate hin.

Wie bereits erwähnt, ist in den nächsten Jahren mit hoher Wahrscheinlichkeit mit einer weiteren Zunahme der Flugaktivitäten in der Fildes-Region zu rechnen, da ein weiterer Anstieg touristischer Flüge, insbesondere im Rahmen des Austauschs von Kreuzfahrtpassagieren, erwartet wird (siehe IEE: [http://www.e-seia.cl/portal/antarticos/archivos/ant\\_96.pdf](http://www.e-seia.cl/portal/antarticos/archivos/ant_96.pdf), Zugriff: 02.07.2012; IAATO, 2009, 2010, 2011, 2012a). Inwieweit eine verstärkte Nutzung der momentan noch kaum eingesetzten TLS-Landeunterstützung sich zukünftig auf die Häufigkeit von Flugoperationen auswirken wird, ist unklar.

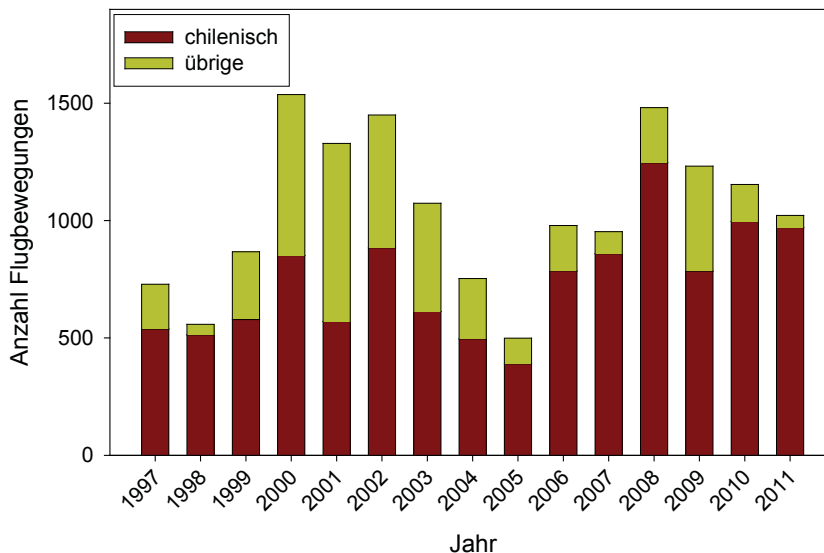


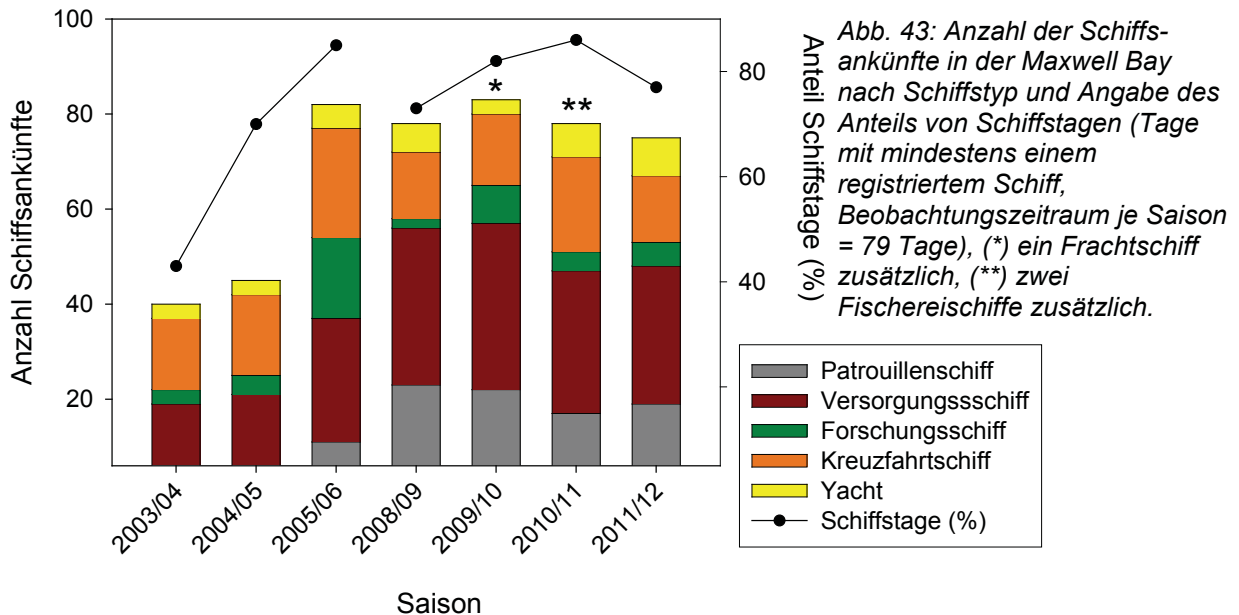
Abb. 42: Flugbewegungen auf dem Flughafen Tte. Marsh zwischen 1997 und 2011, getrennt nach Nationalität der Betreiber (Quelle: DGAC).

### 3.3.2 Schiffsverkehr

Neben den Flugaktivitäten spielt der Schiffsverkehr in der Maxwell Bay eine herausragende logistische Rolle. Im Untersuchungszeitraum wurden gemäß der bei Peter et al. (2008) beschriebenen Methodik die im westlichen Bereich der Maxwell Bay operierenden Schiffe systematisch erfasst. Aufgrund der unterschiedlichen Erfassungszeiträume in den sieben zu vergleichenden Feldsaisons beziehen sich die dargestellten Ergebnisse auf den Zeitraum zwischen dem 10. Dezember und dem 26. Februar (79 Tage), für den jeweils die entsprechenden Daten vollständig vorliegen.

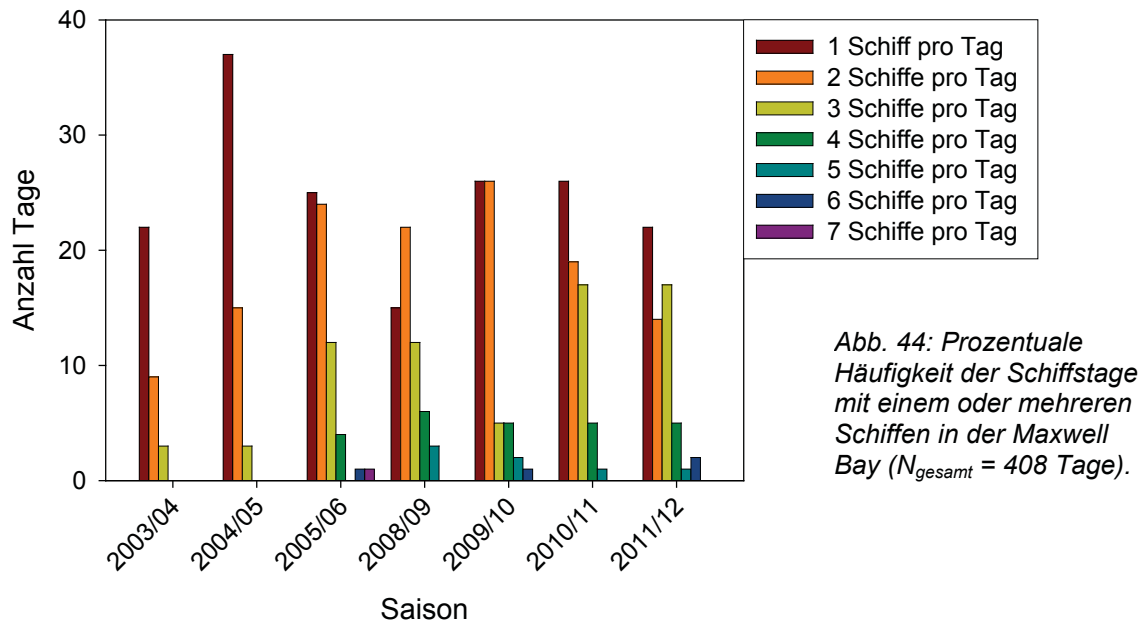
Insgesamt scheint der Schiffsverkehr in den letzten Jahren auf hohem Niveau konstant geblieben zu sein ( $R^2 = 0,55$ ,  $p = 0,056$ , Abb. 71). Dabei stellen nationale Versorgungs- und Patrouillenschiffe mit bis zu 72 % den größten Anteil der Schiffsankünfte in der Maxwell Bay. Patrouillenschiffe werden seit 1998 im Rahmen der kombinierten chilenisch-argentinischen Antarktis-Marinepatrouille (Patrulla Antártica Naval Combinada – PANC) im Gebiet eingesetzt (COMNAP, 2008b) und halten sich zwischen den verschiedenen Einsätzen (z. B. Transport von Personen oder Material, Sicherheitsübungen) häufig in der Maxwell Bay auf. Auffallend ist ferner der Anstieg der die Maxwell Bay anlaufenden Versorgungsschiffe. Durch den zeitweiligen Ausfall der großen Eisbrecher Argentinien („Almirante Irizar“, Komplettausfall seit 2007) und Chiles („Oscar Viel“, Komplettausfall 2008/09), die bisher aufgrund der größeren Kapazität für Fracht- und Personentransporte für einen Großteil der Logistik der Stationen verantwortlich waren, kamen 2008/09 und 2009/10 mehrere kleinere Versorgungsschiffe zum Einsatz, u. a. auch Versorgungsschiffe anderer Nationen. Des Weiteren steuerte das brasilianische Schiff „Almirante Maximiano“ in der Saison 2009/10 erstmals neben dem bislang eingesetzten Schiff „Ary Rongel“ die Maxwell Bay an. Dementsprechend stieg die Zahl der

Ankünfte von Versorgungsschiffen in der Maxwell Bay von 19 in der Saison 2003/04 (vier verschiedene Schiffe) auf 35 in der Saison 2009/10 (zehn verschiedene Schiffe) und reduzierte sich in den Saisons 2010/11 (elf verschiedene Schiffe) und 2011/12 auf jeweils 29 (acht verschiedene Schiffe).



Während zwischen 2003/04 und 2005/06 eine starke Zunahme von Schiffstagen, d. h. an Tagen mit mindestens einem anwesenden Schiff, zu verzeichnen war (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.17.1.), stieg der Anteil an Schiffstagen über alle sieben untersuchten Saisons insgesamt nicht signifikant an ( $R^2 = 0,5$ ,  $p = 0,075$ , Abb. 71). Dasselbe gilt auch für die Anzahl von Tagen (im Mittel 58 % der Schiffstage) mit mehr als einem in der Maxwell Bay ankernden Schiffen in den sieben Saisons ( $R^2 = 0,57$ ,  $p = 0,05$ , Abb. 72). Diese Häufung des Schiffsverkehrs steht in engem Zusammenhang mit logistischen und touristischen Flugaktivitäten. Diese hängen bislang stark von den Witterungsbedingungen in der Fildes-Region ab und finden bei geeigneten Sichtverhältnissen ebenfalls deutlich gehäuft statt (siehe Kap. 3.3.1). Besonders in den Saisons 2005/06, 2008/09 und 2009/10 befand sich auffallend häufig mehr als ein Schiff in der Maxwell Bay (Abb. 72), oft einhergehend mit intensivem Flugzeug-, Helikopter- und Zodiakverkehr.

Da diese Häufung im Schiffsverkehr regelmäßig mit einer Vielzahl von Flügen und verschiedenen anderen Aktivitäten (Besuche durch Schiffscrews und Touristen in Stationen und deren Umgebung, Frachtentladungen und -transporte, z. T. mit schwerer Fahrzeugtechnik) einhergeht (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.16.), ist mit negativen Einflüssen auf die Umwelt zu rechnen. Unsere Beobachtungen, dass u. a. neben erhöhter Lärmemission in der Umgebung der Stationen und in den Flugbereichen mehrfach direkte Störungen von ruhenden Robben und Pinguinen durch Schiffscrews und Touristen von Versorgungsschiffen verursacht wurden, stimmen mit Beobachtungen in anderen antarktischen Regionen überein (Riffenburgh, 1998). Zu erwarten ist, dass daraus kumulative Auswirkungen auf die Umwelt entstehen, zumindest für die Umgebung der Stationen.



Die im Zeitraum 2003 bis 2006 zunächst beobachtete Zunahme von die Maxwell Bay anlaufenden Kreuzfahrtschiffen (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.17.1.) setzte sich in den Saisons 2008/09 bis 2011/12 nicht fort (Abb. 71). Das entspricht dem von IAATO veröffentlichten Trend, demzufolge die Zahl der an der Antarktischen Halbinsel verkehrenden Kreuzfahrtschiffe bis zum Südsommer 2007/08 stetig anstieg und nach IAATO-Angaben bis zur Saison 2011/12 um 39 % sank und die Zahl der angelandeten Passagiere sich bis 2010/11 sogar um 41 % verringerte, gefolgt von einem leichten Anstieg in der Saison 2011/12 um 11 % (IAATO, 2012a). Die möglichen Ursachen könnten in einer Marktsättigung dieses Tourismuszweiges, kombiniert mit der andauernden, den Tourismus beeinträchtigenden schwierigen Weltwirtschaftslage, liegen. Bei günstigen Wirtschaftsbedingungen prognostiziert IAATO ab 2012/13 ein mögliches erneutes Wachstum des Antarktis-Tourismus (IAATO, 2010).

Deutlich zugenommen hat jedoch der Austausch von Passagieren von Kreuzfahrtschiffen und Yachten auf dem Luftweg (siehe Kap. 3.3.1 & 3.4.2). Während 2003/04 nur ein Austausch mit einer Yacht stattfand, waren es 2011/12 neun Austausche mit Kreuzfahrtschiffen und vier mit Yachten ( $R^2 = 0,88$ ,  $p < 0,05$ ). Wurden in den Saisons 2003/04 bis 2005/06 insgesamt fünf Ankünfte mit einem Kreuzfahrtpassagieraustausch kombiniert, so waren es mit insgesamt 28 Kombinationen in den vier letzten Saisons mehr als fünf Mal so viel. Nach IAATO-Angaben stieg die Anzahl der so transportierten Passagiere allein zwischen den Saisons 2009/10 und 2011/12 von 345 auf 860, was einem Anstieg von etwa 150 % entspricht (IAATO, 2012a). Dies wurde durch die Verdopplung der Aktivitäten des seit zehn Jahren auf diesem Gebiet aktiven Betreibers verursacht, wobei das für den Passagieraustausch eingesetzte Schiff erstmals innerhalb der Saison die Antarktis verließ, um Vorräte aufzufüllen (IAATO, 2012a). Daneben testeten zwei neue Veranstalter das Konzept des Passagieraustauschs (IAATO, 2012a). Für die Saison 2012/13 wurde ein weiterer deutlicher Zuwachs auf vier Betreiber und über 2.000 Passagiere prognostiziert (IAATO, 2012a).

Da die Fildes Peninsula nach wie vor kein bevorzugtes Ziel für Kreuzfahrtschiffe ist (mit Ausnahme des Passagieraustauschs), fanden Anlandungen von Passagieren zum großen Teil aus anderen Anlässen statt, wie z. B. medizinisch notwendige Evakuierungen über den Flughafen Tte. Marsh oder den Transport von Wissenschaftlern zur bzw. von der Fildes Peninsula. Alle Anlandungen von Kreuzfahrtpassagieren erfolgten im Bereich der Stationen



Frei oder Bellingshausen. Ausnahmen stellten die Anreise der Marathonläufer in der Saison 2008/09 (Kap. 3.4.2.2) sowie das einmalige Anlaufen der chinesischen Station Great Wall durch je ein Kreuzfahrtschiff in den Saisons 2009/10 und 2011/12 dar.

In jeder Saison steuerten zwischen zwei und sechs Yachten die Maxwell Bay an, um z. B. die Stationen der Region zu besuchen oder Passagiere ein- oder ausfliegen zu lassen.

Verursacht durch hohe Windgeschwindigkeiten und Eiskompression sank am 07.04 2012 die brasilianische Yacht *Mar Sem Fim* in der Ardley Cove in unmittelbarer Nähe der Stationen Frei und Bellingshausen (Abb. 73). Die Besatzungsmitglieder wurden zuvor von einem in der Nähe befindlichen chilenischen Patrouillenschiff evakuiert (Chile, 2012b). Ob es im Zusammenhang mit diesem Vorfall zu einer Ölverunreinigung kam, ist nicht bekannt. Laut dem dazu veröffentlichten Bericht soll die Yacht, die zu diesem Zeitpunkt rund 8.000 Liter Dieseltreibstoff an Bord hatte, im nächsten Südsommer geborgen werden (Brasil, 2012).



*Abb. 45: Untergehende Yacht "Mar Sem Fim" (Foto: R. Eliseev)*

### **3.3.3 Landverkehr**

In fast allen Stationen der Fildes Peninsula hat sich der Fuhrpark im Vergleich zum letzten bekannten Stand (Februar 2006, vgl. Peter et al., 2008) erheblich erweitert. Dazu zählen sowohl PKWs als auch größere Bau- und Zugmaschinen. Eine Ausnahme stellt die uruguayische Station Artigas dar, die unverändert mit einer verhältnismäßig geringen Anzahl an Fahrzeugen operiert. Dagegen verfügt die chinesische Station Great Wall inzwischen über einen Fuhrpark von fünf Geländefahrzeugen (früher: eines) sowie mehrere schwere Baufahrzeuge, wie z. B. Radlader oder Bagger, die zum Teil eigens für die Bautätigkeiten zur Stationserweiterung importiert wurden und im Gebiet verblieben. Während des gesamten Untersuchungszeitraums führten offensichtliche Wartungsmängel bei mehreren dieser Baufahrzeuge zu einem konstanten Ölverlust (siehe Kap. 3.2.5).

Einen auf der Fildes Peninsula relativ neuen Fahrzeugtyp stellen vierrädrige Motorräder, sogenannte Quads, dar. In der Saison 2005/06 verfügten lediglich die Station Artigas sowie der auf Fildes stationierte Mitarbeiter des chilenischen Tourismusunternehmens Aerovías DAP über je ein Quad. Aktuell werden auf der Fildes-Halbinsel insgesamt zehn Fahrzeuge dieses Typs genutzt: Artigas (1 Quad), Chilenische Marinestation (3), Escudero (2) und Frei (4). Die sehr guten Fahreigenschaften in offenem Gelände, vor allem die der Allrad-Variante (All Terrain Vehicle – ATV), scheint für viele Stationsmitglieder ein Anreiz zu sein, das existierende Wegenetz (Peter et al., 2008) zu verlassen. So werden nun auch weiter entfernte Gebiete

aufgesucht, die früher nur zu Fuß erreichbar und deshalb für viele Besucher nicht interessant waren. Obwohl Quads aufgrund ihres verhältnismäßig geringen Gewichts ein geringeres Potential zur Schädigung der Vegetation als schwerere Fahrzeuge wie Gelände- oder Kettenfahrzeuge aufweisen, ist die häufige Nutzung außerhalb des existierenden Wegenetzes aufgrund kumulativer Effekte als problematisch anzusehen. Generell verursacht während des Südsommers jedes Verlassen des vorhandenen Wegenetzes Störungen von Brutvögeln sowie Vegetationsschäden unterschiedlichen Ausmaßes (siehe Kap. 3.1.1 & 3.1.3).

An einigen Stellen des Hauptfahrweges zwischen den Stationen Artigas und Bellingshausen führte mangelndes Abfließen von Schmelzwasser sowie das Befahren mit schweren Maschinen zu schlammigen und unpassierbaren Abschnitten, die in Folge von den meisten anderen Fahrzeugen weiträumig umfahren wurden. In den Saisons 2009/10 und 2010/11 wurden derart neu hinzugekommene Spuren mittels GPS (Trimble GeoHX Handheld ®) eingemessen (Abb. 74). Dargestellte Unterbrechungen der Spuren begründen sich in unterschiedlichen Bodenverhältnissen sowie Schneeüberwehungen und dadurch resultierende Schwierigkeiten bei der Rückverfolgung der Spuren.

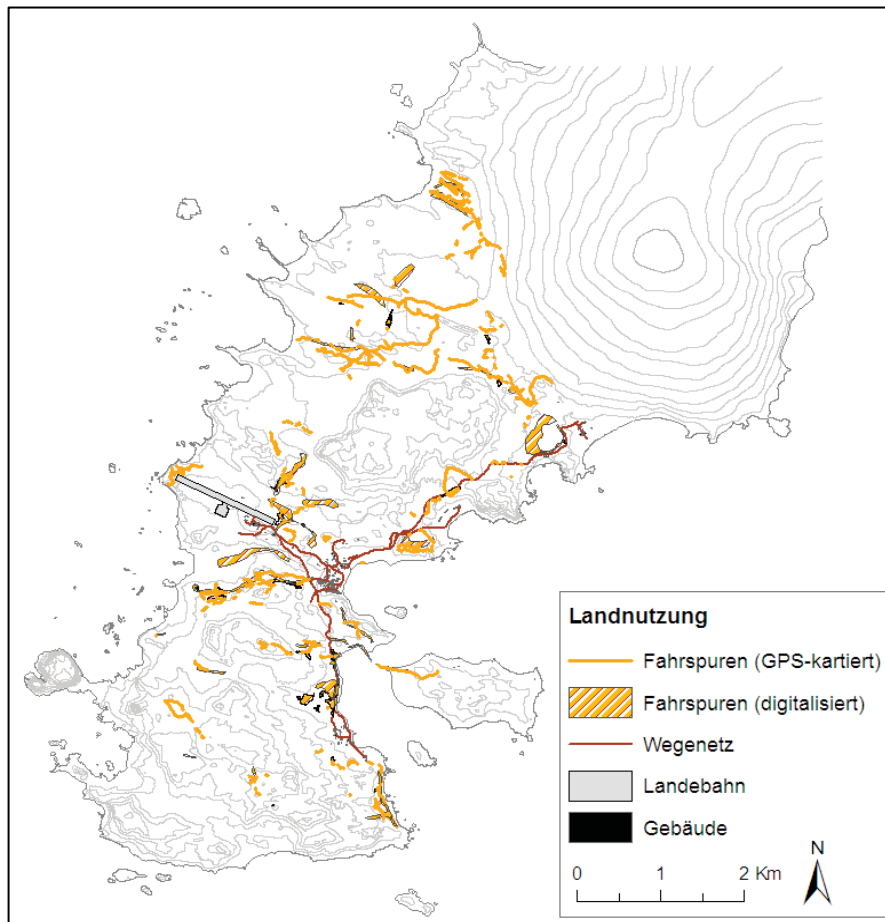


Abb. 46: Aufgenommene Fahrspuren auf Fildes Peninsula und Ardley Island 2008/09 bis 2010/11.

Die Anzahl an neuen, d. h. nachweislich nach der Saison 2005/06 verursachten Fahrspuren außerhalb des etablierten Wegenetzes war insgesamt überraschend groß. Diese Entwicklung ist besonders bedenklich, da bereits das einmalige Befahren der sensiblen Vegetation zu Schäden führen kann, die Jahrzehnte zur Regeneration benötigen (z. B. de Leeuw, 1994). Verursacht wurden die Fahrspuren vor allem durch Freizeitaktivitäten der Stationsmitglieder und Bauaktivitäten, aber auch durch Wissenschaftler, die ihre Untersuchungsflächen bevorzugt mit Fahrzeugen aufsuchten, auch wenn diese in fußläufiger Entfernung zur Station lagen. So

verlaufen z. B. südlich der Biologenbucht zahlreiche parallele Quad-Spuren, wodurch teilweise starke Schäden an der Vegetation verursacht wurden (Abb. 75 a & b).



Abb. 47 a & b: a – Parallel verlaufende Quad-Spuren zu einem Vegetationsexperiment, b – Geschädigte Vegetation auf dieser Route (Fotos: C. Braun, 22.12.2008).

Im Rahmen der Erweiterung der chinesischen Station Great Wall wurden große Mengen an Material, v. a. Kies, von den Strandwällen nördlich der Station und der Meseta la Cruz abgetragen und u. a. zum Ausbau diverser Fahrwege im Stationsgelände und in Stationsnähe verwendet (siehe Kap. 3.2.1.2). Dabei wurden sowohl durch den beinahe täglichen Einsatz schwerer Baufahrzeuge im Gelände als auch durch die Entnahme des Materials große vegetationsreiche Flächen sowie die paläoklimatisch bedeutsame Strandwallserie am östlichen Ausgang der Südpassage zerstört (Peter et al., 2008).

Die Mehrzahl der im Untersuchungsgebiet erfassten Fahrspuren wurde durch Freizeitaktivitäten der Stationsmitglieder verursacht, was vermutlich in Unwissenheit und einem Mangel an Bewusstsein gegenüber der sensiblen Vegetation begründet ist. Wie anhand der hinterlassenen Spuren zu erkennen ist, wurden gezielt Orte mit schöner Aussicht (z. B. Meseta la Cruz, Klippen oberhalb der Buchten 10, 13 und 21c, vgl. Peter et al., 2008) oder landschaftlich reizvolle Gebiete (Priroda-Feldhütte, südliche Nordwestplattform, Bucht 7, Südberge) aufgesucht. Auffallend viele Fahrspuren der in Artigas eingesetzten Kettenfahrzeuge sind im Norden der Fildes Peninsula zwischen der uruguayischen Station und der Drake-Küste (ehemaliger Standort der Rambo-Feldhütte) zu finden, wobei auch ausgedehnte Moosbetten wiederholt befahren wurden. Dagegen erfolgten Fahrten zur Priroda-Hütte im äußersten Nordwesten der Fildes Peninsula überwiegend auf der bereits vorhandenen Route (Peter et al., 2008). Der letzte, das Valle Klotz durchquerende Abschnitt weist eine teilweise dichte Moosbedeckung auf, die durch das regelmäßige Befahren deutlich geschädigt ist (vgl. Peter et al., 2008, Kap. 4.5.14.). Lediglich die für Fahrzeuge praktisch unzugänglichen Davies Heights wurden bisher nicht beeinträchtigt.

Gemäß den bestehenden Richtlinien zum Schutz der ASPAs Nr. 125 und Nr. 150 ist das Befahren dieser Gebiete streng untersagt (ATS, 2009d, e). Diese Schutzgebietsregelungen wurden jedoch wiederholt massiv verletzt, indem sowohl Ardley Island als auch der Randbereich des Collins-Gletschers und Fos sil Hill mehrfach mit Geländefahrzeugen und anderen Fahrzeugen befahren wurden (Abb. 76). Zum Beispiel fuhren am 24.01.2009 zwei Geländewagen mit mehreren Personen der chinesischen Station Great Wall über den Isthmus nach Ardley Island (siehe Kap. 3.4.3). Ebenso ist das Befahren des ASPA No. 125 als Freizeitausflug und private (unerlaubte) Fossiliensuche nicht autorisierter Personen einzuordnen.



Durch die lang anhaltende Schneebedeckung in der Saison 2009/10 wurden im gesamten Untersuchungsgebiet vermehrt Spuren von Skidoos und Kettentraktoren abseits des etablierten Wegenetzes entdeckt. Die befahrenen Gebiete stimmen mit der bekannten Winternutzung (Peter et al., 2008, Kap. 4.2.15.) überein. Bei ausreichend hoher Schneebedeckung stellen sie für die Vegetation keine Beeinträchtigung dar, jedoch können Motorengeräusche und sich annähernde Personen potentiell Robben an den Ruhe- und Wurfplätzen sowie Seevögel stören (Peter et al., 2008).



*Abb. 48: Fahrspuren am Osthang des Fossil Hills, die von Geländefahrzeugen (links im Bild) und einem größeren Fahrzeug (Bildmitte) verursacht wurden (Foto: C. Braun, 03.01.2010).*

### **3.4 Weitere menschliche Aktivitäten**

#### **3.4.1 Wissenschaftliche Aktivitäten in der Fildes-Region und deren Auswirkungen**

Sowohl Tourismus als auch wissenschaftliche und logistische Aktivitäten können potenziell das sensible Ökosystem der Antarktis stören (z. B. Riffenburgh, 1998; SCAR, 2008). Untersuchungen zum Einfluss des Menschen auf Flora und Fauna fokussieren häufig auf die Auswirkungen des Tourismus. Diverse Studien zeigen jedoch, dass wissenschaftliche Tätigkeiten ebenso eine Abnahme von Tierpopulationen verursachen können (Wilson et al., 1990; Blackmer et al., 2004) und somit vergleichbare (Giese, 1996) oder gar schwerwiegendere Auswirkungen als Tourismus haben können (Fowler, 1999; Chwedorzewska & Korczak, 2010). Obwohl die Anzahl der Antarktistouristen und der sie begleitenden Crew die der Wissenschaftler und des Stationspersonals um ein Vielfaches übersteigt (IAATO, 2010), bedingt die lange Verweildauer der Teilnehmer nationaler Antarktisprogramme an Land ein deutlich erhöhtes Schädigungspotential (Indices „presence-days“ und „person-days ashore“, Headland, 1994; Jarbour, 2009; Riddle, 2010). Forschung in der Antarktis ist von höchster Bedeutung für das Verständnis klimatischer und ökologischer Zusammenhänge, dennoch muss sie sorgfältig gegen ihre negativen Auswirkungen und der sie unterstützenden Logistik abgewogen werden (Bargagli, 2005). Um diesen Einfluss zu minimieren, wurden von SCAR Verhaltensrichtlinien für wissenschaftliche Aktivitäten vorgeschlagen (SCAR, 2009c, 2010, 2011b). Dabei wird u. a. auf die Gefahr der Einschleppung fremder Arten hingewiesen, da das Potenzial für Teilnehmer nationaler Antarktisprogramme diesbezüglich besonders hoch ist (siehe Kap. 3.1.4, SCAR, 2009a, 2010, 2012). Invasive Methoden sind heutzutage oft durch schonendere ersetzbar, deren



Erkenntnisgewinn darüber hinaus durch die geringere Beeinflussung des betroffenen Organismus deutlich höher ist. Wird eine invasive Methode dennoch eingesetzt, sollte sie nur von geschulten und erfahrenen Personen durchgeführt werden. Zusätzlicher Stress bei Wirbeltieren mag unter normalen Umweltbedingungen lediglich einen minimalen Effekt haben, dieser kann aber unter ungünstigen Bedingungen (z. B. mangelnde Nahrungsverfügbarkeit) signifikant werden und das Überleben negativ beeinträchtigen (SCAR, 2008). Das ist besonders im Kontext des Klimawandels zu berücksichtigen (siehe z. B. Kap. 3.1.1, Abnahme von Adeliepinguinen in der WAP-Region, vgl. Smith et al., 2003; Fraser & Trivelpiece, 1996).

Das USP und die darin vorgeschriebenen Umweltprüfungen von wissenschaftlichen Aktivitäten sollen zusammen mit den „best practice“-Festlegungen von CCAMLR und SCAR einen gewissen Standard der zu untersuchenden Fragestellungen und angewandten Methoden gewährleisten. Dennoch gibt es in der Praxis große, individuelle Unterschiede bei der Durchführung der Projekte. So wurden beispielsweise Wissenschaftler unterschiedlicher Nationen, die unzureichend über ihre Forschungsobjekte und das Untersuchungsgebiet informiert waren, bei deren Forschung an Vegetation oder an Vögeln mehrfach von Projektmitarbeiterinnen unterstützt. Fehlende Planungssicherheit und kurzfristige Entscheidungshorizonte stellen ein weiteres Hindernis für effiziente, ressourcenschonende sowie Einfluss auf Flora und Fauna minimierende Forschung dar. Dokumentiert ist, dass häufig wissenschaftliche Anlagen im Feld verbleiben.



Abb. 49 a & b: Zerstörte Versuchsanlagen: a – „Open top chamber“ mit zerbrochener Plexiglaswand (02.01.2010), b – Umgefallene Markierungsstäbe und zerfasertes Markierungsband eines Vegetationsexperiments (12.01.2010, Fotos: A. Nordt).

Nahezu alle wissenschaftlichen Aktivitäten beeinflussen das sensible antarktische Ökosystem in unterschiedlicher Intensität, wobei die Auswirkungen sehr divers sind (Harris, 1998) und nicht zuletzt auch stark von der persönlichen Einstellung der Beteiligten abhängen. Die Zerstörung von Vegetation durch unnötige Fahrzeugnutzung sowie die Freizeitbesuche in das ASPA Nr. 150 Ardley Island sind nur zwei Beispiele hierfür. Oftmals sind Versuchsanlagen im Feld derart konstruiert, dass sie den rauen antarktischen Bedingungen nicht standhalten (Abb. 77 a & b). Ebenso mangelt es nach Abschluss der Projekte am ordnungsgemäßen Abbau und der Entsorgung aller Markierungen und Anlagen. So sind auf der gesamten Fildes Peninsula und den an grenzenden Bereich des Collins-Gletschers zahlreiche Überreste wissenschaftlicher Versuchsanlagen zu finden, die von zurückgelassenen Messbechern und Chemikalienbehältern bis hin zu einem ca. 2 m hohen Metallgerüst reichen (Abb. 78). Auch sollte die destruktive Aktivität von Tieren, z. B. Skuas, berücksichtigt werden. Materialien sollten

entsprechend dagegen gesichert werden. Besonders farbige, flatternde Markierungsbänder erregen die Aufmerksamkeit der Raubmöwen und können von diesen beschädigt oder verschleppt werden.



Abb. 50: Teil einer Versuchsanlage, seit Anfang der 1980er Jahre im Feld belassen (Foto: A. Nordt, 09.01.2011).

Die von SCAR empfohlene Beschriftung von im Feld belassenen Versuchsaufbauten (unter Angabe von Land/Station, verantwortlicher Wissenschaftler, Beginn und voraussichtliches Ende des Versuchs, SCAR, 2009c) wird bisher nicht oder nur unvollständig durchgeführt, so dass eine eindeutige Zuordnung oft nicht möglich ist. Ebenfalls bei weitem nicht ausreichend ist die Verfügbarkeit von Informationen über laufende oder geplante Projekte auf der Ebene der ausführenden Wissenschaftler. Die Forderung nach internationaler Kooperation und Koordination wissenschaftlicher Projekte ist bereits im Antarktis-Vertrag von 1959 niedergeschrieben und nachfolgend oft wiederholt worden (z. B. ATS, 1961, 1989; Australia et al., 2005; SCAR, 2009b). Die an SCAR, COMNAP und ATCM zu liefernden Informationen über die Forschungsprojekte sind jedoch von Außenstehenden meist nur schwierig zu finden, oft nicht öffentlich zugänglich oder so allgemein gehalten, dass eine Koordinierung oder Initiierung von Kooperationen auf ihrer Grundlage kaum möglich erscheint. Um Überschneidungen von Projekten und damit einhergehende Gefahren der Beeinflussung von Ergebnissen und erhöhte Störungen von Flora und Fauna zu vermeiden, ist eine kurzfristige Absprache der Wissenschaftler vor Ort unentbehrlich, jedoch nicht ausreichend. Eine Koordination der Projekte sollte soweit im Voraus wie möglich stattfinden. Als geeignete Gruppe zur Koordinierung wurde ursprünglich die SCAR Action Group King George Island angesehen (siehe u. a. [http://www.scar.org/researchgroups/crosslinkages/KGI\\_Workshop\\_Report-Jul08.pdf](http://www.scar.org/researchgroups/crosslinkages/KGI_Workshop_Report-Jul08.pdf), Zugriff: 02.07.2012), die jedoch außerhalb der SCAR-Meetings wenig Aktivität zeigte und im Jahr 2011 schließlich aufgelöst wurde (<http://www.scar.org/researchgroups/kgi.html>, Zugriff: 02.07.2012).

Von chilenischer Seite (INACH) wurde auf die Plattform APASI (<https://www.comnap.aq/projects>, Zugriff: 02.07.2012) hingewiesen, die über (aktuelle und geplante) Forschungsprojekte u. a. in der Fildes-Region informieren soll. Die Angabe von Informationen ist freiwillig (pers. Mittg. V. Vallejos), die Zugangsvoraussetzungen unklar. Daher bleibt abzuwarten, inwieweit APASI zu einer Verbesserung beiträgt.

Im Untersuchungsgebiet wird ein weites Spektrum wissenschaftlicher Fragestellungen bearbeitet, dennoch weisen diverse Quellen und unsere Erfahrungen darauf hin, dass das wissenschaftliche Potenzial der meisten Stationen bislang nicht ausgeschöpft wird (United Kingdom & Germany, 1999; Australia et al., 2005). Es ist noch immer üblich, dass benachbarte Stationen ähnliche, wenn nicht sogar gleiche Daten routinemäßig erheben. Diese Duplikation der Datenerhebung sollte überprüft und entsprechende Projekte effektiver gestaltet werden.

Wissenschaftliche Laborplätze standen bisher nur in den Stationen Artigas und Escudero zur Verfügung. Mit der Fertigstellung des neuen Laborgebäudes verfügt die Station Great Wall seit der Saison 2010/11 neben ca. 25 Laborplätzen über eine Klimakammer sowie einen separaten Computerraum. Diese Einrichtungen sollen auch Kooperationspartnern zur Verfügung stehen (pers. Mittg. Stationsleiter Great Wall). Die auf der Basis russisch-südkoreanischer Kooperation geplante Errichtung eines Labors in Bellingshausen (United States, 2007) wird weiter verfolgt (pers. Mittg. Stationsleiter). Im Februar 2010 wurde eine Empfangsantenne für das russische Satellitennavigationssystem GLONASS in Bellingshausen in Betrieb genommen (<http://www.insidegnss.com/node/1898>, Zugriff: 02.07.2012).

Die in Peter et al. (2008) erwähnte Registrierung der Aktivitäten auf Ardley Island durch die Mitarbeiter der Station Escudero erfolgt findet nicht mehr statt. Soweit dies möglich war, wurden eigene Daten des Besucher- und Wissenschaftlerverkehrs im ASPA Nr. 150 erfasst. Unseren subjektiven Einschätzungen nach haben die wissenschaftlichen Projekte auf Ardley Island der letzten Jahre gegenüber dem Zeitraum 2003-2006 (Peter et al., 2008) zugenommen. Beobachtete Auswirkungen, die sich daraus ergeben, beschränken sich bisher auf Vegetationsschäden (Trittspuren und Abdrücke von Versuchsaufbauten, Abb. 79). Da Wissenschaftler oftmals von Besuchern begleitet werden (siehe Kap. 3.4.2.3), sind weitere Beeinträchtigungen nicht klar von denen der Freizeitbesucher zu trennen und darüber hinaus teilweise erst langfristig zu erkennen.



*Abb. 51: Deutliche Abdrücke von Versuchsaufbauten zur Bodengasmessung und Fußabdrücken im Moos, Ardley Island (Foto: C. Braun, 12.01.2009).*

### **3.4.2 Touristische Aktivitäten**

#### **3.4.2.1 Spektrum touristischer Aktivitäten**

Um die große Vielzahl an verschiedenen Tourismusformen sowie Besuchs- und Freizeitaktivitäten in der Fildes-Region adäquat abzubilden, wird im Folgenden der Begriff „Besucher“ bzw. „Besucheraktivitäten“ verwendet. Dieser umfasst Touristen, einschließlich



Passagiere und Besatzung von Schiffen und Flugzeugen, ebenso wie Stationsmitglieder (Stationspersonal und Wissenschaftler) in ihrer Freizeit, Film- und Journalistenteams und zunehmend Regierungsdelegationen, die das Gebiet besuchen. Die seit einigen Jahren zunehmend durchgeführten Bildungsprogramme, z. B. für Schülergruppen, stellen einen Grenzfall dar, sind erfahrungsgemäß jedoch meist unter Tourismus einzuordnen.

Tourismus im engeren Sinne findet in der Fildes-Region nach wie vor v. a. in Form von organisiertem Schiffs- und Flugtourismus bzw. einer kombinierten Möglichkeit aus beiden statt. Bei diesen Formen von Tourismus konnten bislang kaum direkte negative Einflüsse auf die Fildes Peninsula beobachtet werden.

Während Anlandungen von Passagieren von Kreuzfahrtschiffen im Vergleich zum Zeitraum 2003-2006 (Peter et al., 2008) nicht zunahm (IAATO, 2012b), stieg dagegen der Austausch von Kreuzfahrtpassagieren auf dem Luftweg zwischen November und März nach IAATO-Angaben von 37 Passagieren in der Saison 2003/04 auf 860 in der Saison 2010/11 kontinuierlich an (siehe Kap. 3.3.2; IAATO, 2004, 2012a).

Auch beim chilenischen Unternehmen Aerovías DAP ist von einer Zunahme der Passagierzahlen auszugehen, obwohl keine genauen Daten hierüber vorliegen. Seit der Saison 2007/08 wird von DAP ein Flugzeug mit größerer Kapazität (Typ BAE 146, max. 99 Passagiere) eingesetzt als bislang. In der Saison 2010/11 wurden 44 Flüge beobachtet, so viel wie in keiner Saison zuvor (siehe Kap. 3.3.1). Seit der Saison 2011/12 werden zwei Flugzeuge dieses Typs für Antarktisflüge eingesetzt. So konnten erstmals drei reguläre touristische Flüge an einem Tag realisiert werden. Neben geführten Tagesausflügen bietet Aerovías DAP auch vier Ausflüge mit einmaliger Übernachtung auf der Fildes Peninsula an ([http://www.aeroviasdap.cl/antartica\\_e.html](http://www.aeroviasdap.cl/antartica_e.html), Zugriff: 02.07.12, Angaben für Saison 2011/12). Die Unterbringung der Touristen erfolgt i. d. R. in DAP-eigenen Containern, die sich bis zur Saison 2008/09 auf dem Gelände der russischen Station Bellingshausen befanden, danach wurden sie am Rande der chilenischen Station Escudero aufgestellt. Die nationalen Antarktisprogramme unterstützen zum Teil aktiv touristische Aktivitäten, z. b. durch die Bereitstellung von Logistik und Unterbringungsmöglichkeiten (z. B. in den Saisons 2010/11 und 2011/12 in der russischen Station Bellingshausen).

Auch der Passagieraustausch von Kreuzfahrtpassagieren auf dem Luftweg wurde während des Untersuchungszeitraums von mindestens einer Station in der Fildes-Region regelmäßig durch Bereitstellung von Räumlichkeiten bzw. der Unterbringung eines vor Ort stationierten Mitarbeiters unterstützt.

Neben Kreuzfahrtschiffen laufen auch private und gecharterte Yachten die Maxwell Bay an, die z. T. den Passagieren keine Regeln vermitteln und schlecht vorbereitet sind. So besaßen z. B. in der Saison 2009/10 die Besatzungsmitglieder der brasilianischen Yacht „Mar Sem Fim“ keinerlei Kenntnisse über Verhaltensrichtlinien in der Antarktis (siehe Kap. 3.3.2). Daneben verfügte die neuseeländische Yacht „Big Fish“ in der Saison 2010/11 über kein geeignetes Beiboot, um geplante Anlandungen vorzunehmen, weshalb ein Zodiak eigens dafür eingeflogen werden musste (pers. Mittg. A. Contreras). Auch Besatzungen von nicht-touristischen Schiffen wurden wiederholt bei touristischen Aktivitäten beobachtet. In der Saison 2008/09 z. B. starteten von dem chilenischen Marineschiff „Aguiles“ Rundflüge mit dem bordeigenen Helikopter für Touristen an Bord. Im Januar 2011 besucht eine große Zahl von Besatzungsmitgliedern des gleichen Schiffes die Fildes Peninsula, ohne sich an Verhaltensrichtlinien gegenüber Flora und Fauna zu halten (eigene Beobachtung). Auch



andere nicht geführte Touristen, die auf Versorgungs- oder Patrouillenschiffen mitfahren, wurden teilweise bei Verletzungen von Verhaltensregeln beobachtet.

Zusätzlich wird die Fildes-Region häufig von Film- und Journalistenteams besucht, die oftmals keine ausreichenden Kenntnisse über die in der Antarktis geltenden Verhaltensrichtlinien besitzen.

#### 3.4.2.2 Fildes Marathon

Seit 1995 wurden auf der Fildes Peninsula bereits dreizehn Marathon- und Halbmarathonläufe durch „Marathon Tours & Travel“ veranstaltet (<http://www.marathontours.com/index.cfm/page/Antarctica-Marathon-and-Half-Marathon/pid/10734>, Zugriff: 02.07.2012). Soweit dies möglich war, wurden die Läufe in den Saisons 2008/09 und 2010/11 dokumentiert.

Am jeweiligen Vortag des Laufs wurde die ca. 10,5 km lange Strecke präpariert, die nur geringfügig von der der Saison 2004/05 abwich (Abb. 80; Peter et al., 2008, Kap. 4.6.2.2.). Der nördliche Streckenabschnitt führte dabei entlang des Fahrweges zwischen der Station Artigas und der Feldhütte Priroda und damit durch ein Gebiet, das inzwischen als Teilgebiet 125c des ASPA Nr. 125 ausgewiesen wurde (ATS, 2009d; siehe Kap. 2). Aufgrund der großen Teilnehmerzahl im Jahr 2009 (189 Läufer), die mit zwei Kreuzfahrtschiffen anreisten, erfolgte die Anlandung der Läufer aufgeteilt in zwei Gruppen (à 94 bzw. 95 Personen) an zwei verschiedenen Landestellen, den Stationen Artigas und Bellingshausen. Dort befand sich auch Start und Ziel der jeweiligen Läufergruppe. Somit wurde die Begrenzung von maximal 100 Passagieren pro Landestelle eingehalten (vgl. ATS, 2009e).

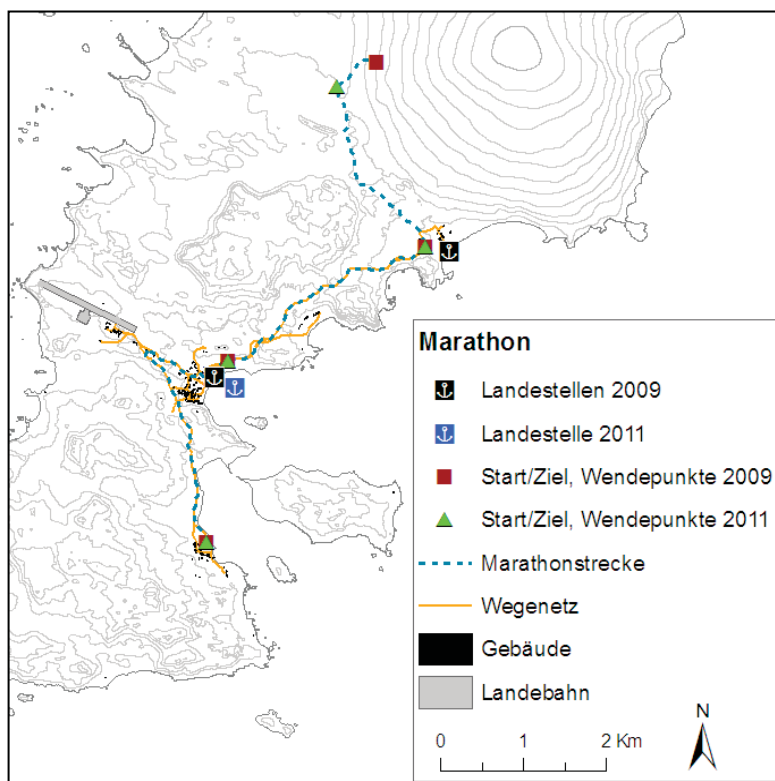


Abb. 52: Streckenführung des Antarktis-Marathons von „Marathon Tours & Travel“ auf der Fildes Peninsula 2009 und 2011.

In den nachfolgenden Saisons fand der Marathon am 07.03.2010, am 28.02.2011 und am 09.03.2012 statt. 2010 nahmen lediglich 97, 2011 95 und 2011 ca. 100 Läufer und Läuferinnen teil, die jeweils nur mit einem Schiff anreisten. Möglicherweise wurde damit von den

Organisatoren auf vorangegangene Kritik an der Veranstaltung (Chile, 2009a) reagiert. An den Läufen nahmen regelmäßig auch Stationsmitglieder teil.

Während des Marathons wurden persönliche Dinge der Läufer an beiden Startpunkten in roten Müllsäcken deponiert. Dort wurden auch jeweils zwei Zelte mit Campingtoiletten aufgestellt (Abb. 81 a), so dass keine Stationseinrichtungen genutzt werden mussten. Lediglich die eigens mitgebrachten vier Quads wurden teilweise über Nacht im Hangar der russischen Station untergestellt.



Abb. 53 a & b: a – Startpunkt bei der uruguayischen Station Artigas mit in roten Müllsäcken deponierten persönlichen Dingen der Läufer. Im Hintergrund die zwei Zelte mit den Toiletten. b – Abzweig vom Hauptweg zum Collins-Gletscher mit geringer Vegetationsbedeckung (Fotos: A. Nordt, 10.03.2009).

Die Läufer hielten sich weitestgehend an die ausgewiesene Streckenführung, sehr schlammige Straßenabschnitte wurden jedoch umgangen, wobei es teilweise zum Betreten von Vegetation kam, die durch den stationsbedingten Fahrzeugverkehr bereits vorgeschädigt war. In der Saison 2008/09 beinhaltete die Streckenführung im nördlichen Bereich einen Abzweig zum Gletscher (Abb. 80). Dieser Abschnitt führte ca. 30 m über eine Fläche mit geringer Moosbedeckung (Deckungsgrad ca. 10%), die durch Läufer und Quads beeinträchtigt wurde (Abb. 81 b). In der Saison 2010/11 wurde dieser Abschnitt nicht mehr betreten (pers. Mittg. T. Gilligan).

Nach Abschluss des Marathons 2009 wurden, abgesehen von vier Markierungsfähnchen, keine zurückgelassenen Gegenstände gefunden. Positiv hervorzuheben ist der späte Zeitpunkt dieser Veranstaltung, da zu diesem alle durch die Streckenführung potentiell betroffenen Brutvögel ihre Brutsaison bereits beendet hatten. Es konnten auch keine Beeinträchtigungen wissenschaftlicher Projekte festgestellt werden. Insgesamt sind die Auswirkungen des Marathons auf der Fildes Peninsula als gering und lokal sehr begrenzt anzusehen.

Anzumerken ist, dass in der Saison 2010/11, wie bereits in 2005/06, neben dem bereits erwähnten Lauf im Februar 2011 ein weiterer Marathon („4 deserts“) am 20.11.2010 auf der Fildes Peninsula stattfand. Auch diese Veranstaltung wurde unabhängig von stationärer Infrastruktur durchgeführt. 55 Läuferinnen und Läufer hatten dabei eine Strecke von 125 km zu bewältigen, die auf vorhandenen Wegen zwischen der chinesischen und der uruguayischen Station entlang führte (<http://www.4deserts.com/pressrelease.php?id=70>, Zugriff: 02.07.2012, pers. Mittg. V. Powaschnui).

Die beschriebenen Sportereignisse erfreuen sich zunehmender Beliebtheit und sind auch für die nächsten Jahre geplant und z. T. bereits ausgebucht.

#### **3.4.2.3 Freizeitaktivitäten von Stationspersonal und Wissenschaftlern**

Das Freizeitverhalten von Stationsmitgliedern spielt eine bedeutende Rolle hinsichtlich potenzieller negativer Auswirkungen auf Fauna und Flora. Im Rahmen einer repräsentativen Umfrage unter Stationspersonal und Wissenschaftlern wurde deutlich, dass 70 % der Befragten mehr als sechs Stunden pro Woche und damit einen beträchtlichen Teil ihrer Freizeit im Freien verbringen (Peter et al., 2008). Deshalb wurde im Rahmen der täglichen Geländearbeit das Freizeitverhalten der Stationsmitglieder außerhalb der Stationsgelände registriert.

Insgesamt fand in weiten Bereichen der Fildes-Region ein großes Spektrum an Freizeitaktivitäten von Stationsmitgliedern statt, die aufgrund der hohen Anzahl an in den Stationen lebenden und arbeitenden Personen und der Größe des Untersuchungsgebiets nur exemplarisch dargestellt werden können. Besondere Beachtung fand dabei das ASPA Nr. 150 Ardley Island, das laut Managementplan (ATS, 2009e) nur zu wissenschaftlichen Zwecken oder aus Gründen des essentiellen Managements mit gültiger Genehmigung betreten werden darf. Dennoch wurden in allen drei Feldsaisons Beobachtungen gemacht, die im deutlichen Gegensatz zu den bestehenden Richtlinien für das ASPA Nr. 150 stehen (siehe Kap. 3.4.3).

Vor allem Mitglieder einer benachbarten Station besuchten häufig und in größeren Gruppen von bis zu 19 Personen die Insel. Es konnte hierbei nicht immer zwischen wissenschaftlichen und touristischen Absichten unterschieden werden, u.a. weil Wissenschaftler wiederholt von anderen Personen begleitet wurden. Diese hielten sich z. T. längere Zeit in Pinguinkolonien auf, um zu filmen und zu fotografieren (Abb. 82). Ebenso wurde beobachtet, wie sich Personen derart schnell inmitten der Kolonie bewegten, sodass die Tiere deutliche Fluchtreaktionen zeigten. Auch bewegten Personen sich mehrmals außerhalb des existierenden Pfades in Bereichen mit dichter Vegetation und störten damit und teils sogar gezielt Brutvögel (Skuas, Möwen, Seeschwalben). Besucher anderer Stationen bewegten sich entweder direkt entlang der nördlichen Küste der Insel oder auf dem vorhandenen Pfad und verhielten sich im Sinne von Mindestabständen oder allgemeinem Verhalten in der Pinguinkolonie vergleichsweise vorsichtiger.



*Abb. 54: Stationsmitglieder als Besucher in der Pinguinkolonie auf Ardley Island (Foto: C. Braun, 11.01.2009).*

Des Weiteren wurde erstmals seit mehreren Jahren in den Saisons 2007/08 (pers. Mittg. M. Kopp) und 2008/09 das Befahren von Ardley Island durch Fahrzeuge dokumentiert (siehe Kap. 3.3.3), obwohl jegliche Fahrzeugnutzung im ASPA Nr. 150 strikt verboten ist (ATS, 2009e).



Im Gebiet der Fildes Peninsula gehen regelmäßig Mitglieder aller dort ansässigen Stationen spazieren. Dabei wird vorwiegend das vorhandene Wegenetz genutzt. Im Küstenbereich zwischen dem Ardley-Isthmus und der Station Great Wall und an der Drake-Küste wurden jedoch häufig konkrete Störungen dort ruhender Robben und Pinguine durch Besucher beobachtet, die sich den Tieren z. T. stark annäherten (Abb. 83). Nach subjektiver Einschätzung der Projektmitarbeiter hat dieses Freizeitverhalten außerhalb der Stationen und vorhandenen Wege besonders in der Saison 2008/09 deutlich zugenommen. Es konnte hierbei jedoch nicht immer genau zwischen wissenschaftlichen und touristischen Aktivitäten differenziert werden. Im Januar 2009 etwa wurde eine Person auf dem Gipfel des Flat Tops beobachtet (pers. Mittg. A. Casanova-Katny). Der Grund dieser Besteigung dieses schwer zugänglichen Felsens, an dessen Flanke Brutn von Rußalbatrossen nachgewiesen wurden (siehe Kap. 3.1.1), ist unbekannt.



Abb. 56: Typisches Beispiel eines für ein Foto posierenden Stationsmitgliedes (Foto: C. Braun, 25.12.2009).

Des Weiteren zählten zu den Aktivitäten motorisierte Ausflüge teils großer Personengruppen zur Priroda-Feldhütte im äußersten Nordwesten der Fildes Peninsula sowie eine unserer Kenntnis nach neu in der Region ausgeübte Sportart, dem Snowkiting. Dies wurde z. B. mit Hilfe eines Skidoos im Winter und Frühjahr 2008 auf dem zugefrorenen Kitezh Lake und im Sommer 2008/09 sowie im Winter 2010 auf dem Collins-Gletscher regelmäßig praktiziert (Abb. 84).



Abb. 55: Snowkiting auf dem Collins-Gletscher; Im Vordergrund ist die Fildes Peninsula zu sehen (rechts vorn: Lago Uruguay), im mittleren Bereich Ardley Island, im Hintergrund Nelson Island (Foto: C. Braun, 13.12.2008).



Das Sammeln von Fossilien und Mineralien stellt eine weitere Freizeitaktivität dar. Dazu wurden bekanntermaßen fossilienreiche Gebiete, z. B. in der Nähe des Collins-Gletschers, seit 2009 ASPA Nr. 125-Teilgebiet 125c, und Fossil Hill, ASPA Nr. 125-Teilgebiet 125a, gezielt mit Fahrzeugen abgesucht (siehe Kap. 3.3.3 & 3.4.3). Besonders im Hinblick auf die wissenschaftliche Bedeutung der reichen Fossilienvorkommen auf der Fildes Peninsula ist dieses Verhalten als problematisch zu bewerten.

Angeln ist nach wie vor eine beliebte Freizeitaktivität während der Sommermonate (Peter et al., 2008, Kap. 4.6.2.1.), die in mindestens zwei Stationen praktiziert wird. Sie konnte jedoch noch nie in dem Ausmaß registriert werden wie in der Saison 2008/09. Beinahe jeder Tag mit günstigen Wetterbedingungen wurde damals von den Mitgliedern einer Station für Angelausflüge in die Maxwell Bay und die Fildes Strait genutzt. Gefangen wurden ausschließlich Fische aus der Familie der Antarktisdorsche (Nototheniidae), die an flachen, felsigen Abschnitten der Küste sehr leicht zu fangen sind. Es wurde von Tagesfängen von bis zu 100 kg Fisch berichtet. Bevorzugte Ziele waren v. a. die felsigen Bereiche an der Ostküste der Fildes Peninsula sowie die vorgelagerten Diomedea und Geologist Island. Der Küstenbereich der Fildes Strait, inklusive der Inseln Two Summit und Dart Island sowie der Norden von Nelson Island wurden ebenfalls wiederholt aufgesucht. Diese relativ häufigen Störungen entlegener Brutgebiete des Riesensturmvogels während der Brutzeit können mitverantwortlich für die z. T. stark rückläufige Zahl von Brutpaaren sowie für den Ausfall des Bruterfolgs in genannten Brutgebieten sein (siehe Kap. 3.1.1). Gefangener Fisch wurde in der Regel im Strandbereich der Stationen ausgenommen und die anfallenden Fischabfälle unmittelbar an darum konkurrierende Skuas und Möwen verfüttert. Mehrfach wurden im Anschluss daran durch Konkurrenzkämpfe verletzte Skuas in Stationsnähe beobachtet (pers. Mittg. M. Kopp). Zudem wurde durch diese Fütterung ein aktuelles Forschungsprojekt gefährdet, in dessen Rahmen die Nahrung von Skuas anhand von Isotopenanalysen untersucht werden sollte. Die deshalb deutlich ausgesprochene Bitte um Unterlassen des Verfütterns der Fischabfälle wurde augenscheinlich Folge getragen.

Des Weiteren sind private Fotos bekannt, auf denen Stationsmitglieder unmittelbar vor Riesensturmvogelnestern oder beim Berühren von Robben und Pinguinen, sowie beim Fangen von Skuas zu sehen sind. Anhand solcher Bilder wird die oftmals fehlende Sensibilität von Stationsmitgliedern – darunter auch Wissenschaftler – hinsichtlich der Störungen von Tieren oder der Schädigung der lokalen Vegetation deutlich.

Managementpläne für die beiden ASPA-Gebiete waren unter Stationsmitgliedern häufig entweder nicht bekannt, in einigen Stationen nicht verfügbar oder aber sie stießen augenscheinlich auf wenig Interesse. Der subjektive Eindruck, dass das Personal mehrerer Stationen auf der Fildes Peninsula nicht ausreichend informiert war, wurde bei Nachfragen häufig bestätigt. Selbst Wissenschaftler und wiederholte Überwinterer bezeugten ihre Unkenntnis hinsichtlich der vor Ort empfohlenen Verhaltensregeln. Viele hatten keine entsprechende Schulung oder Unterweisung erhalten.

#### **3.4.2.4 Auswirkungen auf die Fildes-Region**

Mit dem zunehmenden Besucherdruck erhöhen sich auch die möglichen negativen Auswirkungen auf Fauna und Flora der Fildes-Region. Generell sind die Auswirkungen des gelenkten Tourismus allerdings deutlich geringer als jene von Stationslogistik und -personal.

Touristen reisen entweder mit dem Schiff oder Flugzeug an bzw. nutzen die Möglichkeit, einzufliegen, um dann auf ein Kreuzfahrtschiff bzw. eine Yacht umzusteigen. Insgesamt steigt sowohl die Belastung des Gebiets durch den Flug- und den Schiffsverkehr durch Lärm- und Gasemissionen sowie durch einen höheren Besucherdruck auf bestimmte Bereiche der Region, der sich zum großen Teil auf die Besucherzone auf Ardley Island und stationsnahe Bereiche bzw. die Umgebung des Wegenetzes der Fildes Peninsula beschränkt. Die Gefahr der Einschleppung fremder Arten nimmt mit einer Zunahme des Tourismus ebenfalls zu (SCAR, 2009a, 2010, 2012). Bei der Besatzung von Yachten wurde mehrmals Unkenntnis über Verhaltensregeln festgestellt, die sich negativ auf die Region auswirken kann, indem Mindestabstände zu Tieren oder Regularien zum Müllmanagement nicht eingehalten werden. Zusätzlich zum kommerziellen Tourismus steigt mit dem Besuch von Delegationen verschiedener Nationen in den Sommermonaten kurzfristig die Belastung durch einen erhöhten Verkehrsaufwand, etwa durch motorisierte Ausflüge zu landschaftlich attraktiven Orten und Rundflüge mit Helikoptern oder kleinen Flugzeugen. Nicht geführte Besucher können trotz geringer Personenzahl ein verhältnismäßig hohes Störungspotenzial mit sich bringen, indem sie z. T. auch sensiblere Bereiche außerhalb von Stationen und Wegen begehen und oft keine ausreichenden Informationen über bestehende Verhaltensregeln haben. Dazu zählen die Störung von Robben und Brutvögeln sowie das Betreten der Vegetation. Damit einher kann eine potenzielle Beeinträchtigung von wissenschaftlichen Projekten vor Ort gehen.

Der Besuch großer geführter Gruppen auf der Fildes Peninsula, z. B. im Rahmen von Bildungsprogrammen, kann aufgrund der hohen Zahl von Personen Auswirkungen besonders auf sensible Brutvögel und Vegetation haben, wobei die Teilnehmer dieser Programme in der Regel über Verhaltensregeln informiert sind (siehe Kap. 3.2.1.1, 3.2.1.3 & 3.4.2.2). Die gelegentliche Anwesenheit von Touristen in den Stationen bewirkt einer verstärkten Nutzung der Infrastruktur (Fahrzeuge, Wasser/Abwasser, Treibstoff) und den damit verbundenen Belastungen der Fildes Peninsula und der Maxwell Bay.

Die Auswirkungen des Freizeitverhaltens von Stationsmitgliedern sind u. a. durch die Nutzung von Fahrzeugen und Zodiaks und das Aufsuchen stationsferner bzw. sensibler Gebiete vergleichsweise schwerwiegend. Grundsätzlich können alle Besuchsaktivitäten sowohl Schäden an der Vegetation durch Befahren oder Betreten als auch Störungen von Vögeln und Robben zur Folge haben. Zeitlich begrenzte Störungen können bei Robben und Vögeln zu einem zusätzlichen Energieaufwand (o. ä.) führen, der für die Tiere durch herrschende widrige Umweltbedingungen überlebensrelevant sein kann (Riffenburgh, 2007). Verlassen brütende Altvögel das Nest, ist eine weitere mögliche Folge der Verlust der Eier oder Jungvögel durch Prädation (Skuas). Chronische Störung von Brutvögeln hingegen kann zu einer räumlichen Verschiebung von Brutplätzen, einem Rückgang der Population oder zu gänzlichem Verlassen des Brutgebietes führen. Dies konnte in der Vergangenheit bereits anhand von deutlichen Veränderungen der lokalen Populationen von Riesensturmvögeln (*Macronectes giganteus*) in der Fildes-Region nachgewiesen werden (Pfeiffer, 2005; Peter et al., 2008). Das weiterhin beobachtetes Füttern von Skuas beinhaltet die Gefahr der Krankheitsübertragung (Kerry et al., 1999) sowie potentielle negative Effekte auf die Nestlingsentwicklung durch für Skuas untypische oder minderwertige Nahrung (Peter et al., 2002). Ferner besteht ein enger Zusammenhang zwischen häufigen menschlichen Aktivitäten und dem Verlagern bzw. Verlassen von Robbenruhe- und wurfplätzen (Chwedorzewska & Korczak, 2010).

### **3.4.3 ASPA-Regelverletzungen**

Gemäß der im Jahre 2009 in Kraft getretenen Managementpläne für die ASPAs Nr. 125 und Nr. 150 dürfen diese Gebiete nur für Managementmaßnahmen oder zu wissenschaftlichen Zwecken mit entsprechender Genehmigung der zuständigen nationalen Behörden betreten werden (ATS, 2009d, e).

Bezüglich des ASPA Nr. 150 Ardley Island zielt diese Regelung insbesondere darauf ab, die Störung der Brutvogelpopulationen zu minimieren sowie die empfindliche Vegetation vor Trittschäden zu bewahren. Dennoch wurden wiederholt Mitglieder fast aller Stationen außerhalb der Besucherzone im Schutzgebiet beobachtet, für die angenommen werden kann, dass sie Freizeitaktivitäten nachgingen (siehe Kap. 3.4.2.3). Das Hauptziel dieser Besuche stellte der nördliche und nordöstliche Bereich der auf Ardley Island gelegenen Pinguinkolonie dar. Um dorthin zu gelangen, wurden Brutgebiete der Südlichen Riesensturmvögel, Skuas und Antarktisseeschwalben durchquert sowie dichte Vegetationsflächen betreten. In der Saison 2008/09 suchten wiederholt – zumeist sonntags – größere Gruppen (z. B. am 28.12.2008) die Insel auf, obwohl der damals noch gültige Managementplan (ATS, 1991) Gruppen von bis zu 20 Personen lediglich in der Besucherzone zuließ. Im überarbeiteten, seit 2009 geltenden Managementplan (ATS, 2009e) ist die zulässige maximale Gruppengröße außerhalb der Besucherzone in der sensiblen Zeit zwischen Oktober und Januar auf zehn Personen beschränkt. In der darauffolgenden Saison wurden hingegen Wissenschaftler, die Untersuchungen im Schutzgebiet durchführten, oft von bis zu sechs weiteren Personen begleitet, die sich in der Regel nach kurzer Zeit vom Untersuchungsort in Richtung Pinguinkolonie im Norden und Nordosten der Insel entfernten. Durch deutliche Unterschreitung der empfohlenen Mindestabstände zu den Nestern, lange Verweildauer sowie schnelles Durchqueren der Kolonie verursachten sie eine massive Störung der Pinguine. Im Zusammenhang mit den seit Jahren rückläufigen Brutpaarzahlen der Adéliepinguine auf Ardley Island (siehe Kap. 3.1.1.1) sind derartige Besuche als problematisch anzusehen. So wurde z. B. nachgewiesen, dass Adéliepinguine weitaus sensibler auf anthropogene Störungen zu reagieren scheinen als Eselspinguine, was zu einem geringerem Schlupferfolg und reduzierten Überlebenswahrscheinlichkeit der Küken führt (Giese, 1996).

Eine weitere gravierende Verletzung der Schutzgebietsregeln stellt die dokumentierte Fahrzeugnutzung innerhalb des ASPA Nr. 150 dar. So überquerten sowohl in der Saison 2007/08 (an mindestens einem Tag) als auch 2008/09 (an mindestens drei Tagen) wiederholt Fahrzeuge der chinesischen Station Great Wall den Isthmus, der Ardley Island mit der Fildes Peninsula verbindet. Die Abb. 85 & Abb. 86 zeigen beispielhaft, wie am 24.01.2009 zwei Geländewagen der chinesischen Station Great Wall den Isthmus nach Ardley überqueren, um ca. 20 Personen nach Ardley Island zu transportieren. Die Geländewagen folgten dem ehemaligen Fahrweg bis ca. 250 m vor den Hüttenkomplex Ballve/Ripamonti. Die Personen entfernten sich dann in Richtung der Pinguinkolonie. Diese Beobachtungen sowie die Anwesenheit eines Filmteams, das Werbeaufnahmen für den Hersteller der Geländefahrzeuge machte, schließen den Besuch der Insel aus einem rein wissenschaftlichen Zweck aus. Neben der Störung von Brutvögeln (z. B. Südliche Riesensturmvögel, Skuas) hinterließen die Geländefahrzeuge deutliche Fahrspuren in der neu gebildeten Moosbedeckung des ehemaligen Fahrwegs, was dessen Regeneration deutlich zurückwirft. In den nachfolgenden Saisons reichten neue Fahrspuren mehrmals bis unmittelbar an den Übergang nach Ardley Island heran, es wurde jedoch keine Fahrzeugnutzung im Schutzgebiet registriert.



Abb. 57: Chinesische Fahrzeuge beim Überqueren des Ardley-Isthmus (Foto: M. Kopp, 24.01.2009).



Abb. 58: Chinesisches Fahrzeug auf Ardley Island (Foto: S. Lisovski, 24.01.2009).

Der durch die Stationen der Fildes Peninsula verursachte Müll- und Öleintrag in die Maxwell Bay stellt eine große Gefahr für das sensible Ökosystem Ardley Islands dar (siehe Kap. 3.2.5). So ist bekannt, dass sich in mit Öl kontaminierten Böden die Biodiversität von mikrobiellen Lebensgemeinschaft deutlich reduziert (Aislabie et al., 2004). Die in der Maxwell Bay lebenden Organismen können über das Nahrungsnetz physiologisch beeinträchtigt werden. Bei Pinguinen sind z. B. Schleimhautentzündungen und Immunsuppression bekannt (Samiullah, 1985; Eppley & Rubega, 1990; Culik et al., 1991; Briggs et al., 1996; Briggs et al., 1997), was eine verringerte Lebensfähigkeit und Fortpflanzungsrate nach sich ziehen kann (siehe Kap. 3.1.1). Angespülter Müll, wie Gefahrgutstoffe, scharfkantige Metallteile, an denen sich Tiere verletzen können, oder kleine Kunststoffkügelchen, die verschluckt werden können, bergen ein zusätzliches Risiko. In der Saison 2008/09 sind große Mengen Verpackungsmaterial aus der chinesischen Station an das Südufer Ardley Islands verdriftet worden (siehe Kap. 3.2.2).

Die unmittelbar nördlich von Ardley Island verlaufende Hauptflugroute in Richtung der Landebahn Tte. Marsh hat in früheren Jahren zu einer erheblichen Belastung der Brutvogelpopulationen, besonders in der für die Jungenaufzucht sensiblen Phase zwischen Dezember und Januar geführt (Peter et al., 2008). Die für diese Insel festgelegten Mindestflughöhen und -abstände (ATS, 2009e) wurden auch in den Saisons 2008/09 bis 2011/12 – mitunter massiv – von Flugzeugen und Helikoptern, häufig im Zusammenhang mit Logistikoperationen von Versorgungsschiffen (siehe Kap. 3.2.6 & 3.3.1) unterschritten.



Verglichen mit den Beobachtungen von 2003/04 bis 2006/07 nahmen solche tiefen Überflüge in den letzten vier Saisons jedoch deutlich ab (siehe Kap. 3.3.1).

Das Befahren und Betreten des ASPA Nr. 125 durch nicht autorisierte Personen steht ebenfalls im Widerspruch zum aktuellen Managementplan für dieses Gebiet (ATS, 2009d). Bezüglich der Schutzgüter ist die Durchquerung der Teilgebiete zu Fuß jedoch als weniger problematisch anzusehen und beruht erfahrungsgemäß meist auf der Unkenntnis der Schutzgebietsgrenzen bzw. auf Schwierigkeiten beim Erkennen ebendieser im Gelände. Das betraf sowohl Besucher der Fildes Peninsula (Teilnehmer des Antarctic Leadership Venture der Wharton University of Pennsylvania, Bewohner der privaten EcoBase Nelson, Teilnehmer der APECS Summer School) als auch Mitglieder der verschiedenen Stationen der Fildes Peninsula.

Mit dem Verlassen des Wegenetzes geht stets eine potenzielle Störung der Brutvögel und der Vegetation einher. Weitaus schwerwiegender ist jedoch das Befahren geschützter Flächen sowie die gezielte Suche nach Fossilien und Mineralien als private Souvenirs (siehe Peter et al., 2008, Kap. 5.2.1.5.). Derartige Regelverletzungen wurden wiederholt durch eigene Beobachtungen und auch zahlreiche vorgefundene Fahrspuren sowohl im Randbereich des Collins-Gletschers (Teilgebiet 125c) als auch am Fossil Hill (Teilgebiet 125a, siehe Kap. 3.3.3, Abb. 76) bestätigt. So wurden beispielsweise im Januar 2009 Stationsmitglieder bei der gezielten Fossiliensuche im Randgebiet des Collins-Gletschers beobachtet (pers. Mittg. M. Kopp & S. Lisovski). Mit Hilfe von chinesischen Geländewagen (pers. Mittg. eines Stationsmitglieds) wurden vermutlich auch größere Gesteinsmengen von dort abtransportiert.

Die Fildes Peninsula ist eines der wichtigsten paläobotanischen Fundgebiete der Antarktis, da deren Pflanzenfossilien den vollständigsten terrestrischen Datensatz der Antarktis darstellt (Poole et al., 2001; Poole, 2005). Das Aufbrechen potenzieller fossilien- und mineralhaltiger Gesteinsschichten sowie das Entfernen der Fundstücke aus dem Gebiet zu nichtwissenschaftlichen Zwecken stellen somit einen beträchtlichen wissenschaftlichen und ästhetischen Verlust für die Fildes Peninsula dar.

## **4 Gefährdungsanalyse**

Beruhend auf der Bewertung der Schutzgüter der Fildes-Region aus Peter et al. (2008, Kap. 5.1.) werden im Folgenden die aktuellen Gefährdungen aufgrund menschlicher Aktivitäten dargestellt und mit dem ebenda beschriebenen und erwarteten Gefährdungsrisiko verglichen.

Vor der Durchführung von Tätigkeiten verlangt das Umweltschutzprotokoll zum Antarktis-Vertrag die vorherige Abschätzung von Risiken von Umweltbelastungen durch menschliche Aktivitäten, wobei der Grad der prognostizierten Auswirkung die Genauigkeit der Prüfung bestimmt. Aus der Analyse aktueller und potenzieller Gefahren ergibt sich die Notwendigkeit für den Gebietsschutz sowie für mögliche Managementmaßnahmen. Des Weiteren hängen diese Maßnahmen von der Vorhersagbarkeit, der Häufigkeit und dem Ausmaß des Risikos der konkreten menschlichen Aktivitäten ab (Peter et al., 2008).

### **4.1 Stationsbetrieb**

Durchgeführte Bauaktivitäten basieren gelegentlich auf zum Teil unzureichenden IEEs und tragen etwa durch die Verwendung ungeeigneter Materialien und fehlender Sicherungen, wie z. B. von Skuas zerstörbaren Isoliermaterialien und nicht vorhandenen Öl-Bodenwannen (siehe Kap. 3.2.1.2, 3.2.2 & 3.2.5) zu einem erhöhten Risiko für eine lokale Kontamination mit Gefahrenstoffen und Müll bei. Weiterhin wurde wiederholt deutlich, dass mit Baumaßnahmen verbundene Aktivitäten zur Störung von Tieren und Zerstörung von Vegetation, Brutgebieten und wissenschaftlich bedeutsamen Bereichen führen. Mit steigender Zahl der Stationsmitglieder erhöht sich weiterhin das Gefährdungspotenzial für die Umwelt durch einen steigenden Aufwand von Logistik, Ressourcen und Verkehr sowie durch wissenschaftliche und freizeitliche Aktivitäten, insbesondere wenn Stationsmitglieder nicht oder nicht ausreichend über Verhaltensregeln geschult werden.

Stationsneubauten führten in der Vergangenheit zur Aufgabe von Brutplätzen bzw. zu Verlagerungen ganzer Seevogelkolonien (siehe Kap. 3.1.1.2). Weiterhin ist die negative Beeinflussung von Skuas durch fortgesetzte Fütterungen in den Stationen zu nennen. Das Gefährdungspotenzial von Stationen ist am Beispiel des massiven Eintrages von Kohlenwasserstoffen und damit verbundener Beeinträchtigungen des marinen Ökosystems besonders hervorzuheben (siehe Kap. 3.2.5). Das Gefährdungspotenzial sinkt durch die Erneuerung von Gebäuden, Anlagen und des Maschinenparks, wird jedoch durch steigende Nutzungsintensitäten wieder erhöht. Somit bestätigt sich die Prognose (vgl. Peter et al., 2008), dass die Gefährdung der Schutzgüter mit zunehmenden menschlichen Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Stationsbetrieb ansteigt.

### **4.2 Verkehr**

Das Gefährdungsrisiko durch den Landverkehr ist, abgesehen vom lokalen Schadstoffeintrag, gering, steigt jedoch sprunghaft an, sofern Gebiete außerhalb des vorhandenen Wegenetzes befahren werden. Dabei wird nicht nur die Vegetation in z. T. erheblichen Maß geschädigt, sondern auch Tiere in Ruhe- und Brutphasen gestört, mit den beschriebenen negativen Folgen (siehe Kap. 3.1.1 & 3.4.2.3). Durch eine Vergrößerung des Fuhrparks der Stationen unter Beibehaltung der üblichen Praxis des häufigen Verlassens des Wegenetzes steigt das Risiko der Störung und Schädigung von Flora und Fauna weiter an. Der Flugverkehr befand sich im Untersuchungszeitraum im Vergleich zu Peter et al. (2008) auf einem ähnlich hohen Niveau,

wobei eine vermehrte Einhaltung der Mindestabstände und -flughöhen zu Ardley Island das Gefährdungspotenzial verringert. Die Belastung durch den Schiffsverkehr ist vergleichsweise gering, erhöht sich allerdings punktuell durch die Nähe der Aktivitäten zu Brutvogelkolonien sowie durch die Vielzahl der mit Schiffsankünften verbundenen logistischen Tätigkeiten. Im Vergleich zum vorangegangenen Untersuchungszeitraum stieg der Anteil von durchschnittlich 66 % auf 80 % Schiffstage, worin sich eine steigende Störungswahrscheinlichkeit widerspiegelt. Schiffsankünfte konzentrieren sich z. T. stark an bestimmten Tagen, wodurch sich zusätzlich kumulative Effekte aus Schiff- und Flugverkehr, teilweise verbunden mit Touristenbesuchen auf der Halbinsel, ergeben (siehe Kap. 3.3.2).

Das Risiko der Einschleppung gebietsfremder Arten wird durch die vergrößerte Zahl und die erhöhte innersaisonale Fluktuation von Stationsmitgliedern, durch das gestiegene und vermutlich weiter steigende Touristenaufkommen sowie durch andere nicht geführte Besucher, wie etwa Schiffsbesatzungen, deutlich ansteigen. Da es derzeit keine Maßnahmen der Kontrolle oder Desinfektion bei der Ankunft von Flugpassagieren gibt, erhöht sich somit die in Peter et al. (2008) beschriebene Einschleppungsgefahr. Bedingt durch logistische Aktivitäten, der Einfuhr von Lebensmitteln, Baumaterial u. ä. ohne vorherige Kontrolle wurde die Einschleppung verschiedener Insektenarten in den Stationen festgestellt (siehe Kap. 3.1.4). Das gelegentliche Auffinden gebietsfremder Grasarten und Insekten verdeutlicht die aktuelle Gefährdung, auch wenn die lokalen Auswirkungen auf die Fildes-Region bislang gering sind. Das tatsächliche Ausmaß der Etablierung eingeschleppter Arten, auch in Bezug auf die sich durch den Klimawandel verändernde Umwelt, ist schwer vorhersagbar.

### **4.3 Forschung**

Das Gefährdungspotenzial wissenschaftlicher Aktivitäten in der Fildes-Region hängt in großem Maße von der Art der Forschung und deren Durchführung ab, die einen minimalen bis erheblichen Einfluss auf die Umwelt haben kann. Besonders Seevögel sind, wie bereits in Peter et al. (2008) beschrieben, am stärksten durch wissenschaftliche Arbeiten und damit verbundenen Störungen gefährdet, wie anhand von Brutpaarzahlen und Bruterfolg von Riesensturmvögel sowie individueller Verhaltensänderungen von Skuas deutlich wird (siehe Kap. 3.1.1). Gerade bei Riesensturmvögeln wirkt sich allerdings ein Zusammenspiel von wissenschaftlichen Arbeiten und anderen Faktoren, wie etwa Störungen durch Besucher in den Brutgebieten, negativ aus. Generell nimmt die Anzahl wissenschaftlicher Projekte im Untersuchungsgebiet zu und damit auch das Störungs- und Konfliktpotenzial. Damit einher geht ein erhöhter logistischer Aufwand (s. o.), der ebenfalls störende Wirkungen auf Flora und Fauna haben kann. Der Eintrag von im Feld verbleibenden Versuchsaufbauten wirkt beim Zerfall der Anlagen in geringem Maße negativ auf die Umwelt aus (Kap. 3.4.1).

Mit der Zunahme von Forschungsaktivitäten wird deren effektive Koordination immer dringlicher, da sich sonst die Störungsintensität weiterhin erhöht (siehe Kap. 3.4.1). Das würde gerade für Brutvögel einen steigenden Energieaufwand durch Flucht und Verteidigung, sowie Verkürzung von Ruhe- und Fütterungsphasen bedeuten (Peter et al., 2008). Die Durchführung wissenschaftlicher Aktivitäten im ASPA Nr. 150 Ardley Island stellt gerade in diesem sensiblen Gebiet ein beträchtliches Gefährdungsrisiko dar, wobei mit einer weiteren Zunahme zu rechnen ist, sofern sich der beobachtete Trend weiter fortsetzt. Letztlich ist das Gefährdungspotenzial stark abhängig von der räumlichen und zeitlichen Koordinierung der Projekte, dem Verhalten der einzelnen Wissenschaftler sowie der im Feld angewandten Methoden. Aus diesem Grund

wurden von SCAR konkrete Verhaltensrichtlinien erarbeitet (SCAR, 2009c, 2011b), die in der Fildes-Region offensichtlich nur teilweise eingehalten werden.

#### **4.4 Besucher**

Wie bereits in Peter et al. (2008) deutlich gemacht, hängt das Gefährdungspotenzial der Besucher von deren Verhalten und von der Sensitivität der besuchten Gebiete ab. Es steigt umso mehr an, je öfter entfernte und/oder sensitive Gebiete der Fildes-Region aufgesucht werden. Wenngleich die im Vorgängerprojekt vermutete Steigerung des kombinierten Flug- und Schiffstourismus tatsächlich eingetreten ist, ist jedoch das Störungsrisiko durch das Freizeitverhalten von Stationsmitgliedern sowie anderen nicht-geführten Besuchern bei weitem höher als das von Touristen im engeren Sinn, die sich nur kurzzeitig und hauptsächlich in Stationsnähe im Gebiet aufhalten. So stören etwa wiederholte Regelverletzungen der ASPA-Gebiete Tiere z. T. massiv sowie auch in begrenztem Umfang die vorhandene Vegetation. Das wiederholt bis regelmäßig immer noch stattfindende Sammeln von Fossilien (und Fossilien) erhöht den Verlust wissenschaftlichen Materials und beraubt die Fildes-Region und v. a. das ASPA Nr. 125 seiner Schutzgüter.

#### **4.5 Kumulative Effekte**

Da sich die Gefährdungsrisiken der einzelnen Aktivitäten im Vergleich zum Zeitraum 2003-2006 (Peter et al., 2008) als erhöht darstellen, ist auch von einem Anstieg des Risikos aufgrund kumulativer Effekte auszugehen. Dazu gehören sowohl die beschriebenen unterschiedlichen Raumnutzungsformen verschiedener anwesender Schiffstypen und die sich dadurch summierenden Einflüsse als auch die Nutzung des erweiterten Fuhrparks der Stationen neben logistischen Aktivitäten für Wissenschaft und Freizeit. Insbesondere die Verbindung von wissenschaftlichen und touristischen Besuchen von Brutvogelkolonien ist als bedenklich zu benennen. Ebenso zählt die Verbindung von touristischen und logistischen Aktivitäten dazu, wie z. B. Flüge, mit denen Touristen und Wissenschaftler gemeinsam eingeflogen werden. Das kann sich andererseits auch positiv auswirken, da so vorhandene Ressourcen effizienter genutzt werden.

#### **4.6 Zusammenfassung aktueller und zukünftiger Gefahren**

In Tab. 5 sind die Gefährdungspotenziale menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt, modifiziert nach Peter et al. (2008), zusammenfassend und aktualisiert eingeschätzt. Der Mülleintrag stieg zeitweise erheblich durch Bauaktivitäten sowie durch augenscheinlich unzureichendes Müllmanagement (siehe Kap. 3.2.2), wodurch das Gefährdungspotenzial von vormals „niedrig bis mittel“ auf „mittel“ angehoben wurde. Der massive Öleintrag im Jahr 2009 verdeutlicht die potenzielle Gefährdung, wobei konkrete Auswirkungen auf marine Habitate vor Ort nicht untersucht wurden. Der Flugverkehr wird mit „niedrig bis hoch“ eingeschätzt (siehe Kap. 3.3.1), hierbei gleichen sich die Steigerung des Verkehrs und verbesserte Bedingungen bzw. die Einhaltung von Flugrichtlinien aus.

Aufgrund der zunehmenden internationalen Beachtung einer möglichen Einschleppung nicht-heimischer Organismen durch menschliche Aktivitäten in die Antarktis wurde die Tab. 5 im Vergleich zu Peter et al. (2008) um diesen Aspekt ergänzt. Das Gefährdungspotenzial für die Fildes-Region wird aufgrund der außerordentlich großen Personenzahl (inkl. Durchreisende)



sowie der Vielzahl verschiedener Aktivitäten im Gebiet und da, soweit bekannt, kaum Maßnahmen zur Verhinderung der Einschleppung stattfinden, als „hoch“ klassifiziert.

Das seit August 2011 geltende Verbot der Nutzung und des Transports von Schweröl durch Schiffe in der Antarktis (IMO, 2010) wird den Schiffsverkehr in der Maxwell Bay wahrscheinlich nicht merklich beeinflussen, da vor allem größere Kreuzfahrtschiffe mit über 500 Passagieren davon betroffen sind (z. B. IAATO, 2010), die in der Antarktis jedoch keine Passagiere anlanden dürfen (ATS, 2009b) und die Maxwell Bay i. d. R. nicht ansteuern. Vom Schwerölverbot ausdrücklich ausgenommen sind Schiffe, die an Sicherheits- und SAR-Operationen beteiligt sind (IMO, 2010), wie z. B. die Patrouillenschiffe Argentinien und Chiles.

Tab. 5: Aktualisierte Skalierung des Gefährdungspotenzials aktueller menschlicher Aktivitäten in der Fildes-Region, verändert nach Peter et al. (2008) (fettgedruckt = veränderte Einschätzung für 2008-2012).

Menschliche Aktivität	Gefährdungspotenzial für Fauna und Flora	Zeitliche Wirkung eines Umweltschadens
Stationsausbau/umbau	Mittel bis hoch	Sofort
Müllverbreitung	<b>Mittel</b>	<b>Sofort/mittelfristig</b>
Eintrag organischer Substanzen	Mittel	Mittelfristig
<b>Einschleppung fremder Organismen</b>	<b>Hoch</b>	<b>Mittel-/Langfristig</b>
Ölverunreinigungen	Mittel bis hoch	<b>Sofort/mittelfristig</b>
Gasförmige Emissionen	Niedrig	Langfristig
Feldhüttennutzung	Niedrig bis mittel	Mittelfristig
Wegenutzung/Fahrspuren	Mittel bis hoch	<b>Sofort/mittelfristig</b>
Flugverkehr	Niedrig bis hoch	Sofort
Schiffs-/Bootsverkehr	Niedrig bis mittel	Mittelfristig
Abwassereintrag	Niedrig bis mittel	<b>Sofort/mittelfristig</b>
Besuche bei Vogel-/Robbenansammlungen	Mittel bis hoch	Sofort
Betreten und Befahren von Vegetation	Mittel bis hoch	<b>Sofort/mittelfristig</b>
Angeln	<b>Niedrig bis mittel</b>	<b>Sofort/mittelfristig</b>
Sammlung von Fossilien/Mineralien	<b>Mittel bis hoch</b>	<b>Mittel-/Langfristig</b>
Kumulative Effekte	Mittel bis hoch	<b>Sofort/mittelfristig</b>

Da Angeln als Freizeitaktivität im Vergleich zum Stand von 2006 verstärkt beobachtet wurde und meist mit Störungen von Brutvögeln verbunden war, wird dessen Gefährdungspotenzial höher eingestuft und nun mit „niedrig bis mittel“ angegeben.

Das Gefährdungspotenzial des Aufsuchens fossilienreicher Gebiete bzw. des Sammelns von Fossilien, sofern das wiederholt oder mit Fahrzeugen stattfindet, wird im Vergleich zum Stand von 2006 (Peter et al., 2008) als höher eingeschätzt („mittel bis hoch“, Tab. 5), da diese Aktivitäten durch Verlust des wissenschaftliche Wertes einen bleibenden Schaden im Gebiet verursachen können.

In Tab. 6 werden die aktuellen und zukünftigen Umweltrisiken sowie deren veränderte Beurteilung im Vergleich zum Stand von 2006 (Peter et al., 2008, Tab: 5.2.-1) präsentiert. Es wurden die Einflussfaktoren „Stationsbetrieb/Bau“, „Besuch von Naturräumen“, „Flugverkehr“ und „Schiffsverkehr“ in Bezug auf verschiedene Umweltparameter eingeschätzt. Eine Steigerung des Umweltrisikos ist hinsichtlich des Ausmaßes des beeinflussten Gebietes durch den Faktor „Stationsbetrieb/Bau“ und den damit verbundenen Aktivitäten erkennbar (siehe Kap. 3.2.1, 3.2.2 & 3.4.2.3). Die zum Teil noch andauernden Modernisierungsarbeiten der

Stationen, v. a. der chinesischen Station Great Wall, lassen eine weitere Steigerung der Zahl der Stationsmitglieder während der Südsommermonate erwarten. Das kann zu einer zunehmenden Beeinflussung der Umwelt nicht nur durch das Logistikaufkommen sondern auch durch Forschungsprojekte und Freizeitaktivitäten führen. Eine wesentliche Änderung dieses Trends ist derzeit nicht absehbar.

Die Häufung wissenschaftlicher Kurzzeitprojekte, wie sie z. B. durch das INACH unterstützt und ausgehend von der Station Escudero realisiert werden, verursacht eine hohe Fluktuation an Stationsmitgliedern. Eine mangelnde Kontinuität der Projekte und der Bearbeiter kann zu einer Desensibilisierung gegenüber dem besonders empfindlichen Ökosystem Antarktis und einem Qualitätsverlust der ermittelten Daten führen. Daher schätzen wir den Einfluss menschlicher Aktivitäten (von Stationsbetrieb und Besuch von Naturräumen) im Vergleich zu natürlicher Variation als noch größer als 2006 ein (vgl. Tab. 6).

Momentan noch schwerer abschätzbar, aber langfristig sicherlich ausschlaggebend, sind die Geschwindigkeit und Intensität von Umweltveränderungen aufgrund des Klimawandels. Der mit einem Anstieg der Temperaturen von Luft und Wasser einhergehende Rückgang des lokalen Meer- und Schelfeises im Bereich der Antarktischen Halbinsel (Turner et al., 2009) führt bereits jetzt zu einer veränderten Primärproduktion und einer daraus resultierenden Verringerung des Krillbestandes, der wiederum die Verbreitung von z. B. Adéliepinguinen in unterschiedlicher Weise beeinflusst. Während die Populationen im Norden der Antarktischen Halbinsel schrumpfen, scheinen sie im südlichen Teil stabil zu bleiben bzw. örtlich sogar zuzunehmen (z. B. Forcada et al., 2006; Lynch et al., 2008; Carlini et al., 2009). Es ist zu erwarten, dass kumulative Effekte durch den Klimawandel noch verstärkt werden. So wird z. B. die fortschreitende Gletscherschmelze auf King George Island neue unbesiedelte Flächen für autochthone wie auch gebietsfremde Organismen schaffen.

Generell ist in der Fildes-Region in naher Zukunft eine signifikante Steigerung negativer anthropogener Umwelteinflüsse zu erwarten, solange kein auf diese Region abgestimmtes Management eingeführt und dazugehörige effektive Überwachungsmechanismen angewendet werden.

Zusammenfassend stellt sich das in der Summe hohe Gefährdungspotenzial aktueller menschlicher Aktivitäten in der Fildes-Region als mäßig erhöht im Vergleich zu vorangegangenen Einschätzungen dar.

Tab. 6: Aktualisierte Einschätzung des aktuellen und zukünftigen Umweltrisikos (vgl. Jezek & Tipton-Everett, 1995), verändert nach Peter et al. (2008).  
Fettgedruckt = veränderte Einschätzung 2008-2012. Die Erhöhungen des Umweltrisikos in der Zukunft sind rot dargestellt.

Einfluss- faktoren Parameter	Aktuelles Umweltrisiko				Zukünftig zu erwartetes Umweltrisiko			
	Stations- betrieb/ Bau	Besuche von Naturräumen	Flugverkehr	Schiffsverkehr	Stations- betrieb/ Bau	Besuche von Naturräumen	Flugverkehr	Schiffsverkehr
<b>Ausmaß der Änderung (% Ressource)</b>	<b>moderat- signifikant</b>	moderat	moderat- signifikant	niedrig	<b>moderat- signifikant</b>	moderat- signifikant	<b>moderat- signifikant</b>	moderat
<b>Beeinflusstes Gebiet</b>	<b>&lt;10%</b>	in 20 % der Region häufig, 80 % selten	25 %	< 10 %	<b>&lt;10%</b>	<b>großflächiger und häufiger</b>	25 %	< 10 %
<b>Dauer</b>	Betrieb durch- gehend, Bau vorübergehend	vorüber- gehend	vorüber- gehend	vorüber- gehend	Betrieb durch- gehend, Bau vorübergehend	<b>länger als aktuell</b>	vorüber- gehend	vorüber- gehend
<b>Häufigkeit der Aktivität (Sommer)</b>	kontinuierlich	täglich- wöchentlich je nach Gebiet	täglich, nur bei Schlechtwetter wöchentlich	<b>Nahezu täglich</b>	kontinuierlich	<b>häufiger als aktuell</b>	<b>häufiger als aktuell</b>	<b>häufiger als aktuell</b>
<b>Biotische &amp; abiotische Gebiets- eigensch./ Prozesse</b>	gefährdet	gefährdet	potenziell gefährdet	potenziell gefährdet	gefährdet	gefährdet	<b>gefährdet</b>	<b>gefährdet</b>
<b>Einfluss der Aktivitäten</b>	direkt und kumulativ	direkt und kumulativ	direkt und kumulativ	direkt und kumulativ	direkt und kumulativ	direkt und kumulativ	direkt und kumulativ	direkt und kumulativ
<b>Zeitl.- räuml. Charakter des Einflusses menschlicher Aktivitäten</b>	vorhersagbar, teilweise intensiv	unvorher- sagbar, intensiv, wenn nah an Brutplätzen	vorhersehbar auf Haupt- routen, unvor- hersehbar und intensiv auf neuen Routen	vorhersehbar, weniger intensiv	vorhersagbar, teilweise intensiv	<b>intensiv</b>	<b>intensiv</b>	vorhersehbar, weniger intensiv

Fortsetzung Tab. 6: Aktualisierte Einschätzung des aktuellen und zukünftigen Umweltrisiko (vgl. Jezek & Tipton-Everett, 1995), verändert nach Peter et al. (2008). Fettgedruckt = veränderte Einschätzung 2008-2012. Die Erhöhungen des Umweltrisikos in der Zukunft sind rot dargestellt.

Einfluss- faktoren Parameter	Aktuelles Umweltrisiko				Zukünftig zu erwartetes Umweltrisiko			
	Stations- betrieb/ Bau	Besuche von Naturräumen	Flugverkehr	Schiffsverkehr	Stations- betrieb/ Bau	Besuche von Naturräumen	Flugverkehr	Schiffsverkehr
<b>Rückkehr zum „Ur“-zustand/ Gleichgewicht nach Störung</b>	langsam	langsam-schnell	langsam-schnell	langsam	langsam	langsam-schnell	langsam-schnell	langsam
<b>Modifizierung natürlicher Prozesse (Klima u. a.)</b>	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich
<b>Variation der Populationen (über Jahre, Saison)</b>	Kurz- und Langzeitveränderung	Kurz- und Langzeitveränderung	Kurz- und Langzeitveränderung	unbekannt	Kurz- und Langzeitveränderung	Kurz- und Langzeitveränderung	Kurz- und Langzeitveränderung	?
<b>Natürliche Variation im Vergleich zum Einfluss menschl. Akt.</b>	<b>kleiner</b>	<b>z. T. kleiner</b>	größer	unbekannt	<b>kleiner</b>	kleiner	größer	?
<b>Wie puffert System menschl. Einflüsse ab?</b>	wenig	<b>mittel</b>	stark	unbekannt	wenig	wenig	wenig	?



## 5 Schlussfolgerungen und Handlungsbedarf

Die Fildes-Region zeichnet sich durch eine hohe Biodiversität aus. Gleichzeitig befinden sich auf der lediglich 29 km<sup>2</sup> großen Halbinsel auch sechs ganzjährig besetzte Stationen, diverse Feldhütten sowie eine Landebahn, die als logistischer überregionaler Knotenpunkt fungiert (siehe Kap. 3.3.1 & 3.3.2).

Zwei der sechs Stationen des Untersuchungsgebietes wurden im Untersuchungszeitraum (Dezember 2008 bis Februar 2012) umfangreich erweitert (siehe Kap. 3.2.1.2). Laut Anlage I des USP muss für derartige Vorhaben in der Antarktis eine angemessene Umweltprüfung (EIA) durchgeführt werden. Demnach ist eine vorläufige Bewertung der Umweltauswirkungen (IEE) durchzuführen, sofern lediglich „geringfügige oder vorübergehende Auswirkungen“ auf die Umwelt zu erwarten sind. Ist dagegen mit schwerwiegenden Folgen zu rechnen, muss eine umfassende Bewertung der Umweltauswirkungen (CEE) vorgenommen werden. Für die Erweiterungen der bestehenden Infrastruktur der Fildes Peninsula wurden jeweils lediglich IEEs durchgeführt und kumulative Effekte dabei nicht ausreichend berücksichtigt (ASOC, 2007), obwohl sich in einigen Fällen die Bautätigkeiten als sehr umfangreich erwiesen und somit im ein oder anderen Falle die Erstellung einer CEE angemessen gewesen wäre. Die tatsächliche Umsetzung der Bauaktivitäten wich darüber hinaus teilweise von den in den EIAs beschriebenen Maßnahmen ab mit der Folge von z. T. erheblichen Defiziten beim Umweltschutz (siehe Kap. 3.2.1.2). Hier stehen in erster Linie diejenigen Vertragsstaaten in der Verantwortung, die die Maßnahmen durchführen. Ebenso sollte immer geprüft werden, ob die Baumaßnahmen auch entsprechend der jeweiligen EIA durchgeführt wurden. Des Weiteren ist eine eindeutigere Festlegung wünschenswert, welche erwarteten Auswirkungen die Durchführung einer IEE und welche die einer CEE nach sich ziehen, um eine einheitliche und verbindliche Regelung zu schaffen (ASOC, 2007; Bastmeijer & Roura, 2008).

Durch die unübersehbaren Auswirkungen langjähriger menschlicher Aktivität im Gebiet wird die Fildes Peninsula nach Angaben von Mitarbeitern auf Kreuzfahrtschiffen für den Kreuzfahrttourismus überwiegend als unattraktiv bewertet. Übereinstimmend damit blieb die Zahl der die Fildes Peninsula besuchenden Kreuzfahrtschiffe relativ konstant, während der stetig wachsende Austausch von Kreuzfahrtpassagieren über den Luftweg wiederum zu einem Anstieg der Touristenzahlen in der Region geführt hat (siehe Kap. 3.3.2 & 3.4.2). In der Saison 2009/10 landeten beispielsweise 1.702 Kreuzfahrttouristen in der Fildes-Region an (Quelle: IAATO, [http://image.zenn.net/REPLACE/CLIENT/1000037/1000116/application/vnd.ms-excel/touristsitevisits\\_byvessel\\_pen3.xls](http://image.zenn.net/REPLACE/CLIENT/1000037/1000116/application/vnd.ms-excel/touristsitevisits_byvessel_pen3.xls), Zugriff: 02.07.2012). Bei einer durchschnittlichen Verweildauer von 2 Stunden an Land ent spricht dies 3.404 „Touristenstunden“ in der Saison. Da zu 84 % nur die Stationen besucht werden (IAATO, 2012b), ist davon auszugehen, dass herkömmlicher Kreuzfahrttourismus nur einen vergleichsweise geringen Einfluss auf die Umwelt im Untersuchungsgebiet hat. Demgegenüber bewohnen durchschnittlich 316 Personen im Südsommer die Stationen der Region (siehe Kap. 3.2.1.1). Ausgehend von der repräsentativen Umfrage unter Stationspersonal und Wissenschaftlern (Peter et al., 2008, Kap. 4.6.), ergibt sich für den gleichen Zeitraum (November 2009 bis Februar 2010) ein Wert von 35.378 Stunden, die vorrangig mit Tierbeobachtungen, Natur- und Strandspaziergängen verbracht wurden. Stationsbewohner verbringen somit absolut gesehen nicht nur zehnmal mehr Zeit in z. T. empfindlichen Naturräumen (Riddle, 2010), sondern bewegen sich frei und ohne Begleitung erfahrener Führer, die – wie im Falle regulärer Touristen – auf die Einhaltung von Mindestabständen etc. achten könnten. Besonders problematisch ist hierbei, dass

erfahrungsgemäß ein großer Teil des Stationspersonals die antarktische Umwelt als unempfindlich und wenig schützenswert betrachtet (Peter et al., 2008, Kap. 4.6.). Zudem erhalten nicht alle Stationsmitglieder, inkl. Wissenschaftler, eine ausreichende Schulung bezüglich Verhaltensrichtlinien und Umweltfragen. Darüber hinaus kann das Stationspersonal für Ausflüge oftmals die Fahrzeuge und Boote der Stationen nutzen, womit das Störungsrisiko bei Nichteinhaltung des etablierten Wegenetzes sowie dem Besuch sensibler Nist-, Robbenwurf- und Liegeplätze noch einmal erhöht wird (siehe Kap. 3.1.1, 3.3.3 & 3.4.2.3; Headland, 1994). Besonders gefährdet ist dabei der Südliche Riesensturmvogel, der in der Vergangenheit nachweislich seine Nistplätze aufgrund wiederholter anthropogener Störung verlagerte (Pfeiffer, 2005; Peter et al., 2008; siehe Kap. 3.1.1). Nur die konsequente Meidung der Nistplätze und deren Umfeld kann langfristig das Überleben dieses sensiblen Brutvogels in der Fildes-Region gewährleisten (Peter et al., 2008, Kap. 6.2.8.). Die Ausweisung der Region als ASMA könnte maßgeblich dazu beitragen, da dies die Einführung von verbindlichen Regelungen (Managementplan) sowie ggf. räumlicher Zonierungen inklusive Schutzzonen zur Folge hätte.

Zahlreiche Beobachtungen im Untersuchungsgebiet belegen, dass rechtlich verbindliche Regelungen von Stationspersonal und z. T. auch Wissenschaftlern unwissentlich oder bewusst nicht eingehalten werden (siehe Kap. 3.4.2.3 & 3.4.3). Fehlende Kenntnisse der Stationsmitglieder und Besucher über die Schutzgebiete und Managementpläne verdeutlichen, dass das Problem in der konkreten Umsetzung liegt. Die Unkenntnis über bestehende Richtlinien machen diese praktisch unwirksam. Um einen effektiven Schutz zu gewährleisten, sind eine umfassende Information vor und während des Aufenthaltes in der Fildes-Region sowie eine gewisse Kontrolle der Einhaltung unerlässlich. Zudem muss ein Bewusstsein für die negativen Auswirkungen im Falle der Verletzung der Schutzgebietsregelungen geschaffen bzw. verstärkt werden. Entsprechendes Informationsmaterial in Form eines Posters in englischer, russischer, spanischer und chinesischer Sprache, das neben allgemeinen Bestimmungen auch auf die lokalen Besonderheiten der Fildes-Region hinweist, wurde im Rahmen des Projekts erarbeitet (siehe Anhang 2 A-D) und den Stationen zur Verfügung gestellt. Zusätzlich sollten jedoch Einweisungen vor Ort für Neuankömmlinge als auch für Wiederkehrer obligatorisch stattfinden, die darüber hinaus durch Vorträge von Wissenschaftlern ergänzt und vertieft werden können. Wie in der Studie „Aliens in Antarctica Project“ betont (SCAR, 2009a, 2010, 2012), besteht bei Teilnehmern nationaler Antarktisprogramme auch ein erheblicher Handlungsbedarf (siehe Kap. 3.1.4), um die Einschleppung fremder Organismen in das Gebiet der Antarktis ausreichend zu minimieren.

Die Koordination wissenschaftlicher Aktivitäten in der Fildes-Region beschränkt sich derzeit fast ausschließlich auf vor-Ort-Absprachen, um räumliche und zeitliche Überschneidungen von Projekten zu vermeiden (siehe Kap. 3.4.1). Wissenschaftler unterschiedlicher Fachgebiete erfahren somit eher zufällig und nicht planbar von möglichen Beeinflussungen und Einschränkungen für ihre Untersuchungen. Auf mögliche Verbesserungen wird in Kapitel 6.2.1 eingegangen. Wissenschaftliche Kooperationen im Untersuchungsgebiet sind nur wenige bekannt, wohingegen die Stationen bis zu einem gewissen Grad logistisch zusammenarbeiten. Positiv hervorzuheben ist hier beispielweise der gelegentliche Austausch von Fahrzeugen (bzw. Hilfe beim Transport von Personen oder Material) oder das Treffen der Ärzte der ansässigen Stationen in der Saison 2009/10 zum fachlichen Austausch und gegenseitiger Abstimmung. Dennoch besteht weiteres Potenzial im Austausch und der gemeinsamen Nutzung von Geräten und Fahrzeugen, wodurch z. B. Fuhrparks in den Stationen deutlich

verkleinert werden könnten. Die Wartung und Instandhaltung von Fahrzeugen sowie Stationsgebäuden und Installationen sollte verbessert werden, um unnötige Kontamination der Umwelt zu vermeiden. Obwohl Bemühungen zur Optimierung des Betriebs der Stationen erkennbar sind, werden die Minimalanforderungen des USP noch nicht von allen Stationen erfüllt. Besonders hinsichtlich des Müllmanagements und der Abwasseraufbereitung bestehen große Unterschiede (siehe Kap. 3.2.2 & 3.2.6). Die Ursache der z. T. erheblichen Mängel liegt dabei weniger im Fehlen logistischer Möglichkeiten zur sachgemäßen Entsorgung von Stationsabfällen, inklusive gefährlicher oder giftiger Stoffe, sondern eher im mangelnden Bewusstsein, bzw. fehlender Kenntnis der Stationsmitglieder über die daraus folgende Beeinträchtigung und Gefährdung der Umwelt. Ein großes Problem stellen zudem historische Mülllagerplätze dar, deren vergrabener Müll derzeit durch Solifluktion massiv an die Oberfläche gelangt (siehe Kap. 3.2.2). Erste Maßnahmen zur Beseitigung wurden bereits durchgeführt. Um die Gebiete jedoch nachhaltig zu säubern, sind weitaus umfangreichere Maßnahmen notwendig, die gezielt an die lokalen Bedingungen angepasst werden müssen. Die Aufarbeitung des Gemischs aus unterschiedlichem Müll, Steinen und Boden ist sowohl technologisch als auch finanziell aufwändig, aber in naher Zukunft unbedingt notwendig. Ähnliche Projekte wurden bereits in verschiedenen Antarktisstationen durchgeführt (z. B. Australia, 2011b, 2012a; siehe Kap. 6.2.3). Die aufgeführten Maßnahmen können dazu dienen, die derzeitige Umweltsituation in der Fildes-Region maßgeblich zu verbessern. Durch die Ausweisung eines ASMA könnten Anstrengungen gebündelt, Maßnahmen effizienter gestaltet und somit bessere Ergebnisse zum Schutz der Umwelt und zur Effizienz der Forschung erzielt werden.

## **6 Management**

### **6.1 Entwicklungen seit der Gründung einer IWG**

Anhand der zu erwartenden Steigerung menschlicher Aktivitäten in der Fildes-Region und der damit einhergehenden negativen Beeinflussung des Ökosystems werden die Entwicklung und Anwendung eines effektiven Gebietsmanagements immer wichtiger, um weitere negative Umweltauswirkungen zu minimieren.

Mit Hilfe einer 2006 gegründeten internationalen Arbeitsgruppe (IWG) innerhalb des CEP werden seit dem Managementvorschläge für die Fildes-Region unter 15 der Arbeitsgruppe beigetretenen Antarktisvertragsstaaten diskutiert. Diskussionsgrundlage sind im Wesentlichen die Ergebnisse des Forschungsprojekts von Peter et al. (2008). Um die bestehenden Interessenkonflikte zwischen Wissenschaft, Logistik, Tourismus und dem Schutz geologischer und historischer Werte sowie der Natur und Umwelt zu reduzieren, wurde als Option die Ausweisung eines ASMA „Fildes Peninsula Region“ (alternativ „Maxwell Bay“) vorgeschlagen (Brazil et al., 2006). Dieses Instrument hätte gegenüber anderen Varianten den großen Vorteil, dass es einen umfassenden Ansatz verfolgt und einen rechtlich bindenden Charakter besäße. Chile, Argentinien und Uruguay ließen sich nach umfangreichen Diskussionen bislang nicht für diese Option gewinnen (Germany & Chile, 2010). Sie bevorzugten stattdessen die Anwendung von separaten Verhaltensrichtlinien (Code of Conducts) für verschiedene Aktivitäten (wie Tourismus, Logistik und Wissenschaft) (Germany, 2007; Germany & Chile, 2007), wobei ein auf Harris (1994) basierendes Zonierungssystem, wie es bereits bei Peter et al. (2008) beschrieben und den IWG Mitgliedern auf der 30. ATCM vorgestellt wurde (Chile & Germany, 2010), zusätzlich denkbar wäre. Diskussionen zur räumlichen Ausdehnung einer vorgeschlagenen Nutzungszone („Facility Zone“) für die gesamte Fildes-Region endeten mit einem entsprechenden, gemeinsam erarbeiteten Vorschlag (Chile & Germany, 2011, siehe Anhang 4). Konkrete Diskussionen zur Ausweisung eines ASMA werden seit 2009 unter den IWG-Mitgliedern jedoch nicht mehr geführt. Wir dagegen halten eine ASMA-Ausweisung, sei es als ASMA „Fildes Peninsula Region“ oder in einer großräumigeren Variante als ASMA „Maxwell Bay“ als die einzige Erfolg versprechende Möglichkeit, um menschliche Aktivitäten und Umweltschutz nachhaltig miteinander zu vereinbaren und verbindlich zu regulieren (Peter et al., 2008).

### **6.2 Spezielle Managementvorschläge im Rahmen eines möglichen ASMA**

Besonders wichtige Punkte, deren Berücksichtigung in einem auf einem ASMA basierenden Managementplan für die Fildes-Region zu empfehlen ist, werden nachfolgend zusammengefasst. Weitere Vorschläge sind Peter et al. (2008) zu entnehmen.

#### **6.2.1 Stationen und Wissenschaftler**

Damit der zu erwartende Anstieg der Zahl wissenschaftlicher Projekte in der Fildes-Region nicht zu weiteren Umweltschäden und Qualitätsverlusten bei den Forschungsarbeiten führt, müssen logistische und wissenschaftliche Aktivitäten stärker vernetzt und besser koordiniert werden. Um unnötige Duplikationen von Feldarbeiten und die damit einhergehenden Störungen soweit wie möglich zu minimieren, sollten Informationen über geplante Feldarbeiten – schon möglichst vor dem Beginn der Saison – ausgetauscht werden. Das war auch Anliegen der inzwischen aufgelösten SCAR KGI Action Group (siehe



[http://www.scar.org/communications/presidentsnotes/KGI-AG\\_ToR.pdf](http://www.scar.org/communications/presidentsnotes/KGI-AG_ToR.pdf), Zugriff: 02.07.2012), wobei die praktische Umsetzung nicht ausreichend gut erfolgte. Zu diesem Zweck regte COMNAP aktuell die Einrichtung der Informationsplattform „Antarctic Peninsula Advanced Scientific Information“ (APASI) an (Retamales & Rogan-Finnemore, 2009; <https://www.comnap.aq/projects>, Zugriff: 27.04.2012, siehe Kap. 3.4.1). Eine Begrenzung der Zahl der Freilandprojekte wäre für die Fildes-Region sinnvoll und wünschenswert. Wie auch durch den SCAR-Präsidenten gefordert, ist neben dem Informationsaustausch eine weitere Intensivierung der wissenschaftlichen Kooperation zwischen verschiedenen, in dieser Region arbeitenden Ländern unbedingt voranzubringen (Besuch des SCAR Präsidenten auf der Fildes Peninsula: <http://www.scar.org/communications/presidentsnotes/mar09.html>, Zugriff: 02.07.2012). Gleichzeitig wäre eine intensivere nationale bzw. internationale Begutachtung der Projekte vor einer Bewilligung wünschenswert.

In diesem Zusammenhang wird die Etablierung einer „Management“ oder „Coordination Group“ vorgeschlagen, in der sich die Stationsleiter ansässiger Stationen als auch Verantwortliche aus den jeweiligen nationalen Antarktisprogrammen von im Gebiet mit wissenschaftlichen Einrichtungen oder Personal vertretenen Vertragsstaaten zusammenfinden. Deren Aufgabe könnte die Abstimmung, Steuerung und Koordination logistischer und wissenschaftlicher Aktivitäten, die Unterstützung der Kommunikation zwischen Stationsmitgliedern und Besuchern sowie das Informieren und Schulen von Besuchern und Personal über die Bedeutung der Region und die bestehenden örtlichen Regelungen sein. Eine weitere mögliche Aufgabe dieser Gruppe ist das Monitoring aller Aktivitäten vor Ort, um kumulative Einflüsse zu ermitteln und um die Umsetzung und Einhaltung eines möglichen Managementplans für die Region zu beaufsichtigen und gegebenenfalls Vorschläge zu dessen regelmäßiger Revision zu erarbeiten (Chile & Germany, 2009; INACH, 2010).

Das Erfordernis einer effektiven Koordination schließt neben den Wissenschaftlern auch das in der Region arbeitende Stationspersonal als Agierende ein. Die Notwendigkeit, logistisch zusammen zu arbeiten, setzt eine regelmäßige Kommunikation zwischen den Stationen voraus. Nach wie vor gibt es jedoch große sprachliche Schwierigkeiten, da teilweise selbst Stationsleiter oder Funker keine oder nur unzureichende Sprachkenntnisse besitzen.

Der Ausbau der Stationen, der Anstieg der im Sommer anwesenden Personen und eine verstärkte Flächennutzung durch Fahrzeuge und Fußgänger stehen im engen Zusammenhang. Ein generelles Verbot des Verlassens der etablierten Wege durch Fahrzeuge jeder Art wäre beispielsweise ein erster Schritt zur Verbesserung der Umweltsituation. Damit die Notwendigkeit zur Bildung von Ausweichrouten auf dem etablierten Wegenetz minimiert wird, könnte als weiterer Schritt eine dauerhafte Befestigung bzw. die Drainage besonders schwieriger Wegabschnitte (z. B. besonders schlammige Bereiche zwischen Bellingshausen und Artigas) langfristig Erfolg versprechen und so die empfindliche Vegetation vor Zerstörung schützen.

Durch das strikte Befolgen der vorhandenen Verhaltensrichtlinien durch Besucher, Stationspersonal und Wissenschaftler (SCAR, 2009c; ATS, 2011c; SCAR, 2011b) könnten negative Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf Fauna und Flora erheblich verringert werden.

## 6.2.2 Trinkwasser

Der Schutz und die Kontrolle der Trinkwasserqualität sollte eine stärkere Rolle einnehmen als bisher, ist sie doch für die Gesundheit der auf der Fildes Peninsula lebenden Menschen von grundlegender Bedeutung. Der Kitezh Lake im Zentrum der Fildes Peninsula spielt eine bedeutende Rolle bei der Wasserversorgung der russischen und chilenischen Stationen. Die in unmittelbarer Nähe der zur Trinkwasserversorgung genutzten Seen liegenden ölkontaminierten Bereiche und Gebiete mit hoher Müllkonzentration, in denen auch zahlreiche Gefahrgüter dokumentiert sind (Peter et al., 2008, Kap. 4.4.3.; siehe Kap. 3.2.2.3 & 3.2.5), stellen ein akutes Risiko für die menschliche Gesundheit dar. Für diese Seen gilt die Gefahr der Auswaschung von Schadstoffen aus kontaminierten Böden an Mülllagerplätzen und Tanklagern sowie der Eintrag von Stationsabwässern (Goldsworthy et al., 2003). Daneben stellen auch gasförmige Emissionen, die durch Müllverbrennung, Energieerzeugung, Fahrzeugverkehr sowie Flug- und Schiffsoperationen erzeugt werden (Gasparon & Burgess, 2000; Gasparon & Matschullat, 2006; Smykla et al., 2005; Osyczka et al., 2007; Lim et al., 2009; Yogui & Sericano, 2008; siehe Kap. 3.2.6), eine Gefährdung der dortigen Gewässer dar.

Aufgrund dieser Risiken sollte der Aspekt des Trinkwasserschutzes innerhalb eines zukünftigen Managementkonzepts berücksichtigt werden. Eine Möglichkeit könnte die Einrichtung einer Pufferzone von beispielsweise 50 m um die zur Trinkwassergewinnung genutzten Seen sowie um den Wasserlauf zwischen Kitezh Lake und dem daraus gespeisten Trinkwassersee sein (Abb. 87 – Abb. 89.). Innerhalb dieser Zone sollten spezielle Richtlinien hinsichtlich des Müllmanagements und des Umgangs mit Treibstoff gelten. So sollte es vermieden werden, diese Gebiete mit Fahrzeugen aufzusuchen (häufiger Ölverlust) oder gar zu betanken, Dieselbehälter zu transportieren oder zu lagern sowie Müll jeglicher Art abzuladen oder zu lagern. Am Lago Uruguay (Abb. 87), wo ein Hauptweg die Pufferzone durchqueren würde sowie am Trinkwassersee innerhalb der Station Bellingshausen (Abb. 88), wären gesonderte Regelungen nötig.

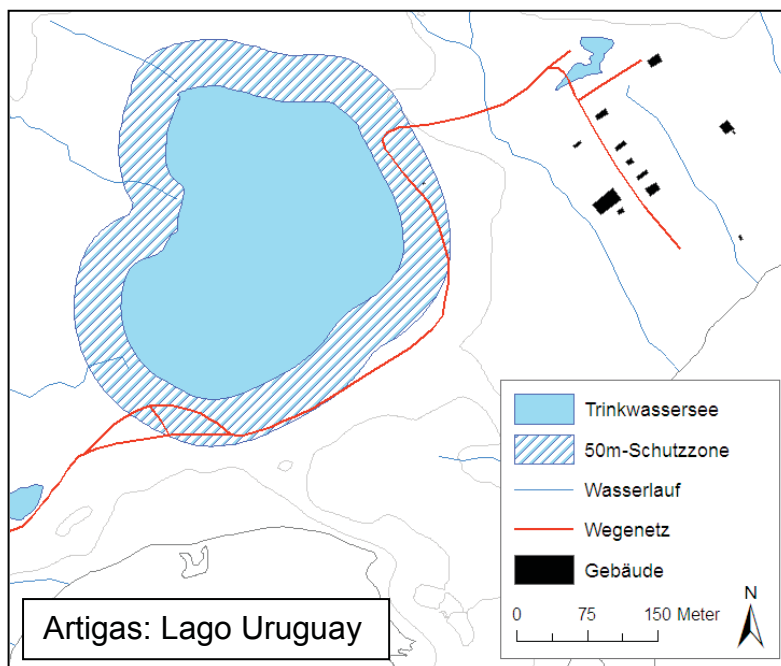


Abb. 59: Detaillierte Darstellung der Trinkwasserquelle der uruguayischen Station Artigas, inkl. einer von uns vorgeschlagenen potentiellen Schutzzone von 50 m.

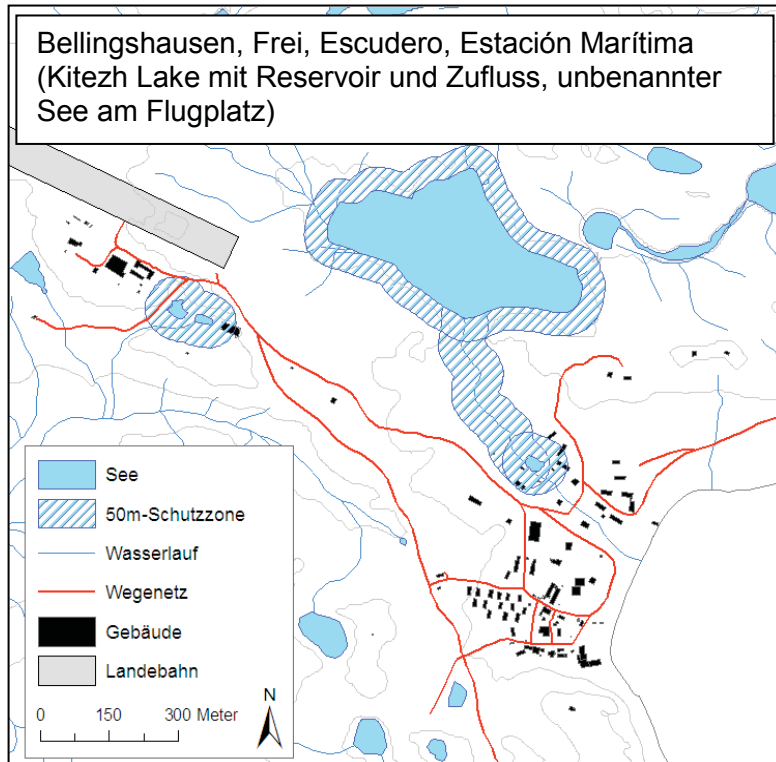


Abb. 60: Detaillierte Darstellung der Trinkwasserquellen der Stationen Bellingshausen, Frei, Escudero, der chilenischen Marinestation und des Flughafens, inkl. von uns vorgeschlagener potentieller Schutzzonen von 50 m.

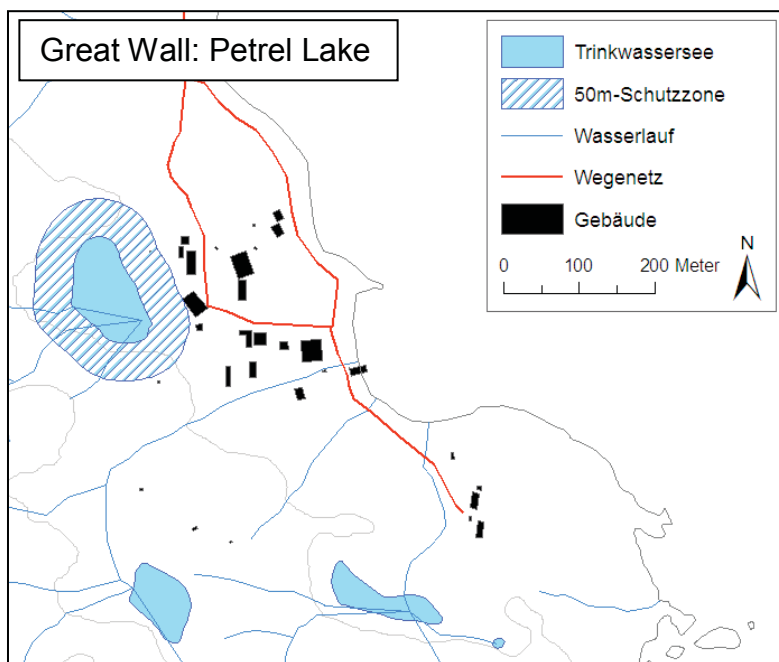


Abb. 61: Detaillierte Darstellung der Trinkwasserquelle der chinesischen Station Great Wall inkl. einer von uns vorgeschlagenen potentiellen Schutzzone von 50 m.

### 6.2.3 Müll-, Öl- und Abwassermanagement

Nicht nur im Zusammenhang mit dem Trinkwasserschutz ist ein verbindliches Müllmanagement notwendig, das den Anforderungen des USP besser als bislang entspricht. Empfehlungen verschiedener Inspektionsberichte der Antarktisvertragsstaaten (z. B. United States, 2007) sollten verbindlich Eingang in das jeweilige Müllmanagement der Stationen finden. Missstände, wie z. B. offene Mülllagerung, Eintrag organischen Materials (Australia, 2001b), insbesondere durch aktives Füttern von Skuas sowie das Verbleiben nicht mehr genutzter oder zerfallender

Installationen, sollten umgehend abgestellt werden, um einen weiteren Eintrag in die Umwelt zu minimieren (siehe Kap. 3.2.2). Die Beseitigung des zutage tretenden Mülls aus historischen Mülllagerplätzen sollte verbindlich geregelt werden. Da sich solche Bereiche teilweise in Schutzgebieten (ASPAs Nr. 150, ASPA Nr. 125) befinden, sind dort besonders umweltschonende Maßnahmen zu entwickeln.

Die bereits geschilderten Ölhavarien (siehe Kap. 3.2.5) zusammen mit weiteren zu erwartenden Gefahren durch steigende anthropogene Aktivitäten in der Fildes-Region und das Zutagetreten von historischen Mülllagerplätzen verdeutlichen die Notwendigkeit der Entwicklung und Anwendung von Maßnahmen zur Verhinderung bzw. Entsorgung von mit Öl und Gefahrgutstoffen kontaminierten Material (Australia, 2012c). Wie in anderen Gebieten bereits geschehen (vgl. Australia, 2004, 2006, 2012a), müssten große Mengen an Bodenmaterial entfernt und austretendes Schmelzwasser aufgefangen und gereinigt werden, da es mit Schwermetallen (z. B. aus Batterien) und Ölrückständen belastet ist. Derartige Maßnahmen müssten darüber hinaus durch eine Gefährdungsanalyse sowie durch ein umfassendes Langzeitmonitoring des Ökosystems begleitet werden (COMNAP, 2006b, 2007b; Australia, 2011a, 2012d; Australia & United Kingdom, 2012), um die Auswirkungen der Maßnahmen zu dokumentieren und die Gefahren für die Umwelt zu minimieren, wie etwa von Stark et al. (2006) oder Australien (2004, 2006, 2011b, 2012a) beschrieben. Die Einführung umfassender und allgemein gültiger Richtlinien zur Säuberung kontaminierter Bereiche in der Antarktis wird derzeit diskutiert (Australia, 2012b).

Eine vollständigere Umsetzung der COMNAP-Best-Practice-Empfehlungen für ein Energiemanagement in den Stationen könnte insgesamt zu einer Reduzierung der benötigten Treibstoffmenge und damit auch zu einer Senkung des Risikos von Ölhavarien führen (COMNAP, 2007a).

Wenngleich alle Stationen Verbesserungen hinsichtlich der Abwasserbehandlung zeigen, ist aufgrund des hohen Risikos eines Eintrages von zusätzlichen Nährstoffen, Schadstoffen sowie der Einschleppung fremder Mikroorganismen durch Stationsabwässer in die Umwelt ein umfassendes und fortlaufendes Abwassermonitoring notwendig, um die Wirksamkeit der bestehenden Anlagen zur Abwasserreinigung zu garantieren (Chile, 2012c). Positiv hervorzuheben ist hierbei die Einrichtung eines Antarktischen Umweltmonitoringzentrums in Punta Arenas (Chile, 2012a), welches Umweltdaten (z. B. zur Kontamination an Orten der Abwassereinleitung) zur Verfügung stellen und zur besseren Ausbildung des Stationspersonals beitragen soll.

#### **6.2.4 Einschleppung nicht-heimischer Arten**

Das Potential der Etablierung gebietsfremder Arten in der Fildes-Region unter der Vorhersage steigender anthropogener Aktivitäten und im Zusammenhang mit dem Klimawandel wird weiter zunehmen. Ein zukünftiges Management muss daher Regelungen und Kontrollmechanismen bieten, um die Einschleppung fremder Arten effektiv zu verhindern. Ein regelmäßiges Monitoring vor Ort ist nötig, das die Inventarisierung bereits angekommener Arten, die Verhinderung der Ausbreitung sowie nötige Maßnahmen regelt. Richtlinien zum Verhalten im Falle der Entdeckung einer eingeschleppten Art wurden bereits veröffentlicht (United Kingdom, 2010). Kürzlich wurde von den Vertragsstaaten ein umfassendes Non-native Species Manual erarbeitet (ATS, 2011e). Daneben lieferte SCAR eine umfassende Anleitung zur Verhinderung der Einschleppung fremder Arten durch Lebensmittelimporte (SCAR, 2011a). Beide Richtlinien



sollten in der Fildes-Region so bald wie möglich zur Anwendung kommen. Zunächst sollte jedoch die Aufklärung über das Gefahrenpotenzial, das von fremden Arten ausgeht, einen höheren Stellenwert einnehmen, wenn Wissenschaftler und v. a. Stationspersonal über Regelungen und Verhaltensrichtlinien in der Antarktis informiert werden. Das Gefahrenpotential scheint vielen Stationsmitgliedern nicht bewusst zu sein (siehe Kap. 3.1.3 & 3.1.4).

### **6.2.5 Tourismus**

Touristische Besuche in der Fildes-Region beschränken sich nach wie vor größtenteils auf Stationsbesuche, einen Ausflug zu einem robbenreichen Strandabschnitt an der Drake-Küste oder den Aufenthalt in der Besucherzone von Ardley Island (siehe Kap. 3.4.2). Allgemein verbindliche Visitor Site Guidelines für die Besucherzone von Ardley Island außerhalb des ASPA Nr. 150 sind bereits in Kraft (ATS, 2011d; Chile & Argentina, 2011). Mit einer weiteren Zunahme des Austauschs von Passagieren von Kreuzfahrtschiffen auf dem Luftweg können auch häufigere Besuche in und um die Stationen nicht ausgeschlossen werden. Dieser Aspekt ist in einem zukünftigen Managementplan unbedingt zu berücksichtigen. Die bereits 2009 vorgeschlagenen Besucherzonen („visitor zone“, vgl. Chile & Germany (2009) und Peter et al. (2008)), die in touristisch interessanten und bereits heute frequentierten Gebieten liegen, in denen Besucheraufenthalte jedoch geringe Störungseffekte erwarten lassen, sollten in ein Konzept zur Besucherlenkung einbezogen werden. Dabei sind auch Vorgaben für eine maximale Besucherzahl in den einzelnen Gebieten denkbar, um kumulative Effekte zu verhindern.

Damit die für die Wissenschaft interessanten Bereiche, wie die beiden ASPAs Nr. 150 und Nr. 125 sowie Brutplätze von Vögeln und botanisch wertvolle Gebiete durch den Aufenthalt von Besuchern nicht beeinträchtigt werden, wird nach wie vor die Ausweisung von Zonen mit eingeschränktem Zugang („restricted zone“ bzw. „sensitive zone“, Peter et al., 2008, Kap. 6.2.8.) innerhalb eines möglichen ASMA „Fildes Peninsula Region“ empfohlen.

In den Stationen wären Hinweisschilder wünschenswert, die allgemeine Informationen zu den Stationen, zur sensiblen Umwelt sowie alle relevanten Richtlinien verständlich darstellen. Der Anhang 2 enthält einen Entwurf für ein Informationsposter, das bereits in englischer, russischer, spanischer und chinesischer Sprache ausgearbeitet vorliegt. Weiterhin sollten Wegweiser und Wegmarkierungen, wie z. B. beim Wegeausbau von Bellingshausen zur Kirche bereits umgesetzt, die Besucherlenkung unterstützen. In dieser Hinsicht empfehlenswert wäre insbesondere ein Hinweisschild am Isthmus von Ardley Island, das in den lokalen Sprachen auf den Schutzstatus und das Betretungsverbot der Insel hinweist.

### **6.2.6 Monitoring**

Das USP fordert die regelmäßige Erfassung von Einflüssen des Stationsbetriebs und der Wissenschaft auf die Umwelt durch die jeweiligen nationalen Antarktisprogramme (USP, Art. 3). Derzeit wird die Mehrzahl der nationalen Antarktisprogramme dieser Forderung nicht oder nur teilweise gerecht. Notwendig wäre eine regelmäßige und standardisierte Erfassung einerseits der anthropogenen Aktivitäten sowie andererseits die Untersuchung einer Reihe von einfach zu erhebenden biologischen und chemischen, terrestrischen wie marinen Parametern, z. B. die Bestands- und Bruterfolgswerte ansässiger Seevögel unter Verwendung möglichst schonender Methoden, um die menschlichen Einflüsse quantifizieren und in ihrer kurz- bis langfristigen Umweltwirkung einschätzen zu können (siehe Kap. 7). Methodische Ansätze

hierfür liefert beispielweise das auf der Fildes Peninsula jährlich durchgeführte Müllmonitoring durch Stationsmitglieder der uruguayischen Station Artigas (siehe Kap. 3.2.2.5).

Nur durch langfristige Erhebungen sind Veränderungen der Umwelt erkennbar und geeignete Maßnahmen entwickelbar. Dabei ist eine internationale Kooperation und Koordinierung der Erfassung wünschenswert, damit ein möglichst effizientes, umfassendes und vergleichbares Monitoring gewährleistet werden kann, dessen Ergebnisse auch regelmäßig zu veröffentlichen sind (Hughes, 2010). Das Monitoring soll letztlich auch eine ausreichende Datengrundlage für Entscheidungen über ein erfolgreiches Gebietsmanagement liefern (vgl. ATS, 2005b; COMNAP, 2006a).

## **7 Offene Fragen und Forschungsbedarf**

Die meisten Aussagen zu offenen Fragen und bestehendem Forschungsbedarf, die nach Abschluss des Vorgängerprojektes (2003/04 bis 2005/06) getroffen wurden (vgl. Peter et al., 2008), sind auch nach Abschluss des vorliegenden Projektes (2008/09 bis 2011/12) zutreffend. Besonders sind folgende zu nennen:

Wichtige aktuelle Umweltveränderungen im Gebiet sollten in jedem Südsommer registriert werden, da sich der internationale Abstimmungsprozess für Maßnahmen zum Schutz der Fildes-Region einschließlich eines möglichen ASMA) über viele Jahre hinweg erstrecken wird. Die Datenaufnahme für das vorliegende Projekt endete Ende Februar 2012.

Das seit den 1980er Jahren bestehende Langzeitmonitoringprogramm für die Beurteilung von sowohl durch anthropogene als auch durch natürliche Faktoren verursachte Änderungen von Bestandszahlen und Reproduktionsraten antarktischer Vögel, eines der längsten in der Antarktis überhaupt (Peter et al., 1988; Woehler et al., 2001), gewinnt mit zunehmender Dauer an Wert, nicht nur im Zusammenhang mit Auswirkungen der Stationen und Touristen, sondern auch mit dem extremen Klimawandel in der Region. Bevorzugte Gruppen sind Pinguine und Riesensturmvögel, erstere in Kooperation z. B. mit südkoreanischen Kollegen.

Eine Erfolgskontrolle für laufende bzw. zukünftige Maßnahmen ist im Abstand von drei bis fünf Jahren notwendig und sollte ein umfassendes biologisches Monitoring beinhalten (Brutpaarzahlen der Vögel, Robbenliege- und Wurfplätze, Ausbreitung von Pflanzen) sowie die Erfassung von Veränderungen bezüglich Verkehr, Müll, Tourismus, etc.

Spezieller Forschungsbedarf existiert für weitere Bereiche, die in den letzten Jahren nicht abgedeckt werden konnten, wie z. B.:

- Untersuchungen über räumliche Verlagerungen von Robben-Liegeplätzen (auch außerhalb der Fildes-Region) unter Berücksichtigung natürlicher Bestandsschwankungen
- Studien zur Kolonisation von durch Gletscherschmelze freigelegten Gebieten durch Fauna und Flora
- Flechten als Bioindikatoren für mechanische und chemische Belastung (einschließlich Schwermetallkonzentrationen, vgl. Poblet et al., 1997; Smykla et al., 2005; Lim et al., 2009)
- Südpolarskuas als Indikatoren für die radioaktive Belastung des Nordwest-Pazifiks um Japan (diese Vögel überwintern in diesem Raum und brüten auf King George Island (Kopp et al., 2011)
- Untersuchungen zu den Ursachen des Bestandsrückgangs bestimmter Tierarten, wie z. B. Adélie- und Zügelpinguinen

## **8 Zusammenfassung**

Die Fildes-Region, bestehend aus der Fildes Peninsula, Ardley Island und kleineren, der Küste vorgelagerten Inseln und Felsen, zeichnet sich durch eine vergleichsweise hohe Biodiversität aus. Auf der lediglich 29 km<sup>2</sup> großen Halbinsel befinden sich sechs ganzjährig besetzte Stationen, mehrere Feldhütten sowie ein Flugplatz, der als überregionaler logistischer Knotenpunkt fungiert. Die hohe Dichte an Stationen und die vielfältigen menschlichen Aktivitäten in der Region kollidieren oft mit den im USP gesetzlich festgeschriebenen Umweltschutzstandards in der Antarktis. Der vorliegende Bericht dokumentiert die aktuelle terrestrische Umweltsituation, die in drei Feldsaisons (jeweils Dezember – März) zwischen 2008 und 2012 erfasst wurde und stellt Veränderungen zu den Untersuchungen im Zeitraum 2003 bis 2006 (Peter et al., 2008) dar. Er bietet somit eine aktualisierte wissenschaftliche Datengrundlage für die andauernde Diskussion über notwendige Managementmaßnahmen.

Die Erfassung der Brutpaarzahlen und des Bruterfolgs von Esel-, Adélie- und Zügelpinguin und des Südlichen Riesensturmvogels bilden einen Schwerpunkt der Untersuchungen. Die aktuellen Brutpaarzahlen der auf Ardley Island brütenden Pinguine bestätigen den seit Jahren zu beobachtenden Trend der Bestandsentwicklung dieser Kolonie: Rückgang der Adélie- und Zügelpinguine, bei gleichzeitiger Zunahme der Zahl der Eselspinguine. Die lokale Population des Südlichen Riesensturmvogels weist starke Schwankungen der Brutpaarzahlen in einigen Teilkolonien sowie einen Besorgnis erregenden Rückgang des Bruterfolgs auf, die vermutlich auf anthropogene Störungen zurückzuführen sind. Für weitere Brutvogelarten wurden ebenfalls die Brutpaarzahlen und die Verbreitung dokumentiert. In der Saison 2008/09 gelang in einem weitgehend ungestörten Bereich des Untersuchungsgebietes der Erstdnachweis des Rußalbatros als Brutvogel südlich von 60° S. Von den 13 Brutvogelarten der Fildes-Region sind nahezu alle schwach bis akut durch anthropogene Einflüsse (Zerstörung von Bruthabitaten, anthropogene Störung, Füttern durch Stationsmitglieder) gefährdet. Des Weiteren suchen fünf Robbenarten die Fildes Peninsula zur Fortpflanzung auf. Während der letzten 25 Jahre konnte eine räumliche Ausbreitung der Seebärenwurfplätze registriert werden. Seit den ersten Bestandserfassungen vor 27 Jahren ist eine deutliche Zunahme der Antarktischen Schmieles zu verzeichnen. Deren Verbreitung ist lediglich an einigen wenigen Stellen im Stationsbereich und in durch Bauarbeiten zerstörten Habitaten rückläufig.

Das Betreten und Befahren von Flechten und Moosen verursachte kleinere bis mittlere Schädigungen, großflächige Zerstörungen wurden dagegen vorrangig durch Bauaktivitäten (einschließlich Materialgewinnung) verursacht. Mehrere eingeschleppte nicht-heimische Arten wurden im Untersuchungsgebiet nachgewiesen, darunter sind Gräser und Insekten.

Die Managementpläne der beiden Schutzgebiete der Fildes-Region, das ASPA Nr. 125 Fildes Peninsula und ASPA Nr. 150 Ardley Island unterlagen während des Untersuchungszeitraums einer Überarbeitung, die zum großen Teil auf eigenen Projektdaten beruhte. Das ASPA Nr. 125 wurde auf nun insgesamt acht Teilflächen aufgeteilt, während die Besucherzone am nordöstlichen Strand Ardley Islands aus dem Schutzgebiet ASPA Nr. 150 ausgegliedert wurde. Im Untersuchungszeitraum konnten zahlreiche Verstöße gegen die Regularien der Managementpläne der beiden ASPAs registriert werden.

Den derzeit größten Einfluss im Untersuchungsgebiet verursachten die anhaltenden Bauaktivitäten innerhalb und im Umfeld der bestehenden Stationen. Seit der Saison 2005/06 wurden fünf der sechs Stationen zum Teil erheblich erweitert. Damit stieg die durchschnittliche Personenzahl um 26 % auf 316 im Sommer, bzw. um 33 % auf 126 Personen im Winter an.



Alle Stationen verfügen inzwischen über Anlagen zur Abwasserreinigung. In mindestens zwei Stationen sind sie jedoch augenscheinlich nicht ausreichend, um den Minimalanforderungen des USP zu genügen. Deutliche Mängel bestehen auch weiterhin im Müllmanagement einiger Stationen in Form von offener Mülllagerung und -verbrennung. Dies verstößt gegen bestehende Regelungen (USP) und verursacht einen kontinuierlichen Schadstoffeintrag in die Umwelt. Das aktive Füttern von Skuas und Möwen ist noch immer in allen ansässigen Stationen üblich. Außerdem wurde nachgewiesen, dass die Fildes-Region in geringem Umfang vom aktuell fehlenden oder ungenügenden Müllmanagement anderer, in der Nähe befindlicher Stationen, Schiffe und Yachten direkt beeinflusst wird. Zusätzlich zu 42 bereits bekannten wurden vier weitere historische Mülllagerflächen erfasst, die durch fortschreitende Kryoturbation zunehmend sichtbar werden und eine deutliche Kontamination mit Öl und anderen Gefahrgütern aufweisen. Bemühungen, diese zu bereinigen, sind nicht bzw. in nur sehr geringem Umfang erkennbar.

Mindestens eine größere Ölhavarie im Untersuchungszeitraum führte zum Eintrag von mehreren Tausend Litern Treibstoff in das Erdreich der Fildes Peninsula sowie den angrenzenden marinen Lebensraum. Die ergriffenen Maßnahmen zur Eindämmung waren weder ausreichend noch im Einklang mit bestehenden Empfehlungen.

Verbesserungen in der Prävention von Havarien stellen der Austausch alter, stark korrodierter Tanks gegen neue, doppelwandige Treibstofftanks in den Stationen Great Wall und Artigas sowie die Installation einer festen Treibstoffleitung in der chinesischen Station dar.

Die Erfassung des Flug- und Schiffsverkehrs zeigte, dass beide Aktivitäten nach einem starken Anstieg von 2003-2006 derzeit auf gleichbleibend hohem Niveau stattfinden. Die Installation eines Landeunterstützungssystems erlaubt nun Flugoperationen bei schlechten Sichtverhältnissen. Verletzungen der Überflugbestimmungen des Managementplans für das ASPA Nr. 150 Ardley Island wurden im Vergleich zu 2003/04-2005/06 deutlich seltener registriert. Der beobachtete Anstieg des Schiffsverkehrs basiert vor allem auf der häufigeren Ankunft von Versorgungs-, Forschungs- und Patrouillenschiffen. Auffallend oft befand sich mehr als ein Schiff in der inneren Maxwell Bay, zudem oft begleitet durch intensiven Flugzeug-, Helikopter- und Zodiakverkehr. Der Anteil der die Fildes-Region anlaufenden Kreuzfahrtschiffe stieg dagegen nicht an, lediglich der Austausch von Passagieren über das Air/Cruise-Programm sowie Ein- und Zweitagestouren eines privaten chilenischen Tourismusunternehmens nahmen zu. Kritisch zu betrachten ist die große Zahl an Delegationen sowie auf Versorgungs-, Forschungs- oder Patrouillenschiffen mitreisenden Passagieren, die bei Landgängen nicht geführt werden und über Verhaltensrichtlinien und lokale Besonderheiten nicht informiert sind. Hinsichtlich des Schiffsverkehrs in der Maxwell Bay ist künftig mit einem gleichbleibenden hohen Niveau oder einer weiteren Zunahme zu rechnen, da die Rolle der Fildes Peninsula als logistisches Zentrum der Region mit verschiedenen geplanten Bauprojekten vermutlich noch zunehmen wird.

Mit Ausnahme einer Station wiesen alle Stationen im Vergleich zu 2006 einen stark vergrößerten Fuhrpark auf. Besonders bei der Nutzung geländegängiger vierrädriger Motorräder (Quads) durch Stationspersonal auf Freizeitausflügen und Wissenschaftlern wurde eine starke Zunahme verzeichnet, vor allem auch abseits des existierenden Wegenetzes, die oft Störungen in Brutgebieten und Schäden an der Vegetation verursachen. Auch in den Schutzgebieten ASPA Nr. 150 Ardley Island und ASPA Nr. 125 Fildes Peninsula wurden zahlreiche neue Fahrspuren registriert. Baufahrzeuge hinterließen bei der Beschaffung von Baumaterial ebenfalls deutliche Schäden an der Vegetation. Generell ist ein Informations- und

Bewusstseinsdefizit des Stationspersonals und z. T. der Wissenschaftler gegenüber der sensiblen antarktischen Flora und Fauna zu beobachten.

Aufgrund der im Untersuchungszeitraum in der Fildes-Region zu beobachtenden negativen Entwicklung der Umweltsituation erscheinen die umgehende Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung der aktuellen Defizite und Umweltprobleme sowie ein begleitendes Monitoring dringend notwendig. Die Ausweisung der Region als Antarctic Specially Managed Area würde den geeignetsten Rahmen für eine bessere Koordination von Aktivitäten, der Schaffung allgemein verbindlicher Regelungen und dem Einsatz von Maßnahmen zur Gewährleistung der Forschung und dem Schutz der Umwelt bieten.

## **9 Literatur**

- Ainley, D., Russell, J., et al. (2010): Antarctic penguin response to habitat change as Earth's troposphere reaches 2 degrees C above preindustrial levels. *Ecological Monographs* 80, 49-66.
- Aislabie, J.M., Balks, M.R., et al. (2004): Hydrocarbon spills on Antarctic soils: Effects and management. *Environmental Science & Technology* 38, 1265-1274.
- Algers, B., Ekesbo, J., et al. (1978): The impact of continuous noise on animal health. *Acta Veterinaria Scandinavica* 67, 1-26.
- ASOC (2007): Implementing the Madrid Protocol: A case study of Fildes Peninsula, King George Island. IP136. ATCM XXX. New Delhi.
- ATS (1961): Exchange and availability of scientific data. Recommendation I-3. ATCM I. Canberra.
- ATS (1989): Promotion of international scientific cooperation: A declaration. Recommendation XV-14. ATCM XV. Paris.
- ATS (1991): Site of Special Scientific Interest (SSSI) No. 33 Ardley Island, Maxwell Bay, King George Island. Recommendation XVI-2. ATCM XVI. Bonn.
- ATS (2001a): Extension of expiry dates for SSSI 4 (Cape Crozier), 5 (Fildes Peninsula), 6 (Byers Peninsula), 7 (Haswell Island), 18 (Northwest White Island), 33 (Ardley Island), 35 (Bransfield Strait) and 36 (Dallmann Bay). Measure 3. ATCM XXIV. St. Petersburg.
- ATS (2001b): Guidelines for handling of pre-1958 historic remains whose existence or present location is not known. Resolution 5. ATCM XXIV. Saint Petersburg.
- ATS (2004): Guidelines for the operation of aircraft near concentrations of birds. Resolution 2. ATCM XXVII. Cape Town.
- ATS (2005a): Extension of Expiry Dates for the Management Plan for ASPA 125 (Fildes Peninsula), 127 (Haswell Island), 144 (Chile Bay), 146 (South Bay), 150 (Ardley Island). Measure 4. ATCM XXVIII. Stockholm.
- ATS (2005b): Guidelines for Environmental Monitoring. Resolution 2. ATCM XXVIII. Stockholm.
- ATS (2008): Annual list of Initial Environmental Evaluations (IEE) and Comprehensive Environmental Evaluations (CEE) prepared between April 1st 2007 and March 31st 2008. SP006. ATCM XXXI. Kiyv.
- ATS (2009a): Guidelines for the designation and protection of Historic Sites and Monuments Resolution 3. ATCM XXXII. Baltimore.
- ATS (2009b): Landing of Persons from Passenger vessels in the Antarctic Treaty area. Measure 15. ATCM XXXII. Baltimore.
- ATS (2009c): Protection of the southern giant petrel. Measure 15. ATCM XXXII. Baltimore.
- ATS (2009d): Revised Management Plan for Antarctic Specially Protected Area No. 125 Fildes Peninsula, King George Island (25 de Mayo). Measure 6. ATCM XXXII. Baltimore.
- ATS (2009e): Revised Management Plan for Antarctic Specially Protected Area No. 150 Ardley Island, Maxwell Bay, King George Island (25 de Mayo). Measure 9. ATCM XXXII. Baltimore.
- ATS (2011a): Antarctic Historic Sites and Monuments: Monument to the Antarctic Treaty and Plaque. Measure 11. ATCM XXXIV. Buenos Aires.
- ATS (2011b): Antarctic Historic Sites and Monuments: No 1 Building at Great Wall Station. Measure 12. ATCM XXXIV. Buenos Aires.
- ATS (2011c): Guidelines for visitors to the Antarctic. Resolution 3. ATCM XXXIV. Buenos Aires.
- ATS (2011d): List of Sites subject to Site Guidelines. Resolution 4. ATCM XXXIV. Buenos Aires.
- ATS (2011e): Non-native Species Manual. Resolution 6. ATCM XXXIV. Buenos Aires.

- ATS (2012): Annual list of Initial Environmental Evaluations (IEE) and Comprehensive Environmental Evaluations (CEE) prepared between April 1st 2011 and March 31st 2012. SP006. ATCM XXXV. Hobart.
- Australia (2001a): Report on the open-ended Intersessional Contact Group on Diseases of Antarctic Wildlife, Report 1 - Review and Risk Assessment. WP010. ATCM XXIV. Sankt Petersburg.
- Australia (2001b): Report on the open-ended Intersessional Contact Group on Diseases of Antarctic Wildlife, Report 2 - Practical Measures to diminish risk (draft). WP011. ATCM XXIV. Sankt Petersburg.
- Australia (2004): Thala Valley clean-up. IP054. ATCM XXVII. Cape Town.
- Australia (2006): Monitoring the remediation of the Thala Valley waste disposal site at Casey station. IP077. ATCM XXIX. Edinburgh.
- Australia (2011a): Environmental issues related to the practicality of repair or remediation of environmental damage. WP028. ATCM XXXIV. Buenos Aires.
- Australia (2011b): Thala Valley Waste Removal. IP048. ATCM XXXIV. Buenos Aires.
- Australia (2012a): Assessment, monitoring and remediation of old Antarctic waste disposal sites: the Thala Valley example at Casey station. BP014. ATCM XXXV. Hobart.
- Australia (2012b): Clean-up techniques for Antarctica. BP011. ATCM XXXV. Hobart.
- Australia (2012c): Development of environmental quality standards for the management of contaminated sites in Antarctica. BP013. ATCM XXXV. Hobart.
- Australia (2012d): Environmental issues related to the practicality of repair or remediation of environmental damage. WP026. ATCM XXXV. Hobart.
- Australia & Kingdom, U. (2012): An Antarctic Clean-Up Manual. WP021. ATCM XXXV. Hobart.
- Australia, Peru, et al. (2005): Report of Joint Inspections under Article VII of the Antarctic Treaty and Article 14 of the Environmental Protocol. WP032. ATCM XXVIII. Stockholm.
- Bannasch, R. & Odening, K. (1981): Zoologische Untersuchungen im Gebiet der sowjetischen Antarktisstation "Bellingshausen" [Zoological investigations in the area of the soviet Antarctic base "Bellingshausen"]. Geod. Geoph. Veröff. R. I 8, 3-20.
- Barbosa, A., Benzal, J., et al. (2012): Population decline of chinstrap penguins (*Pygoscelis antarctica*) on Deception Island, South Shetlands, Antarctica. Polar Biology Online first.
- Bargagli, R. (2005): Antarctic ecosystems: environmental contamination, climate change, and human impact. Berlin. Springer.
- Bargagli, R. (2008): Environmental contamination in Antarctic ecosystems. Science of the Total Environment 400, 212-226.
- Barnes, D.K.A. & Convey, P. (2005): Odyssey of stow-away noctuid moths to southern polar islands. Antarctic Science 17, 307-311.
- Barsch, D., Blümel, W.-D., et al. (1985): Untersuchungen zum Periglazial auf der König-Georg-Insel Südshetlandinseln/Antarctica. Berichte zur Polarforschung 24, 75.
- Bastmeijer, K. & Roura, R. (2008): Environmental Impact Assessment in Antarctica. In: K.K. Bastmeijer, T. (eds.). Theory and Practice of Transboundary Environmental Impact Assessment Brill/Martinus Nijhoff, Leiden, Boston, 175-219.
- Berkman, P.A., Andrews, J.T., et al. (1998): Circum-Antarctic coastal environmental shifts during the Late Quaternary reflected by emerged marine deposits. Antarctic Science 10, 345-362.
- Blackmer, A.L., Ackerman, J.T., et al. (2004): Effects of investigator disturbance on hatching success and nest-site fidelity in a long-lived seabird, Leach's storm-petrel. Biological Conservation 116, 141-148.
- Bonnedahl, J., Broman, T., et al. (2005): In Search of Human-associated Bacterial Pathogens in Antarctic Wildlife: Report from Six Penguin Colonies Regularly Visited by Tourists. Ambio 34, 430-432.



- Braun, C., Hertel, F., et al. (accepted): Environmental Situation and Management Challenges for the Fildes Peninsula Region. In: T. Tin, D. Liggett, P. Maher, M.E. Lamers. The Future of Antarctica: Human impacts, strategic planning, and values for conservation Springer
- Braun, C. & Lüdecke, C. (2012): Fildes Peninsula – A Place of Threatened Historic Sites. Presented at: IPHC Hobart Conference. C. Braun, C. Lüdecke, International Antarctic Heritage Committee:  
[http://www.polarheritage.com/content/library/Cornelia\\_Luedecke\\_Brau\\_IPHC\\_2012.pdf](http://www.polarheritage.com/content/library/Cornelia_Luedecke_Brau_IPHC_2012.pdf).
- Braun, C., Mustafa, O., et al. (2012): Environmental Monitoring and Management Proposals for the Fildes Region (King George Island, Antarctica). Polar Research 31,
- Brazil (2012): Brazilian Yacht Accident. IP064. ATCM XXXV. Hobart.
- Brazil, China, et al. (2006): Possibilities for environmental management of Fildes Peninsula and Ardley Island. Proposal to establish an intersessional contact group.
- Bricher, P.K., Lucieer, A., et al. (2008): Population trends of Adelie penguin (*Pygoscelis adeliae*) breeding colonies: a spatial analysis of the effects of snow accumulation and human activities. Polar Biology 31, 1397-1407.
- Briggs, K.T., Gershwin, M.E., et al. (1997): Consequences of petrochemical ingestion and stress on the immune system of seabirds. ICES Journal of Marine Science 54, 718-725.
- Briggs, K.T., Yoshida, S.H., et al. (1996): The influence of petrochemicals and stress on the immune system of seabirds. Regulatory Toxicology and Pharmacology 23,
- Carlini, A.R., Coria, N.R., et al. (2009): Responses of *Pygoscelis adeliae* and *P. papua* populations to environmental changes at Isla 25 de Mayo (King George Island). Polar Biology 32, 1427-1433.
- CEP (2010): List of Historic Sites and Monuments approved by the ATCM
- Chile (2002a): Muelle soporte bomba aducción agua potable Base Antártica Prof. Julio Escudero. IP19. RAPAL XIII. Buenos Aires, Argentina.
- Chile (2002b): Reemplazo planta tratamiento aguas servidas en Base Escudero. IP42. RAPAL XIII. Buenos Aires, Argentina.
- Chile (2007a): Historic Sites of the Northern Coast of Fildes Peninsula, King George Island (South Shetland Group). IP127. ATCM XXX. New Delhi.
- Chile (2007b): Management and further protection within ASPA 125: Current situation IP115. ATCM XXX. New Delhi.
- Chile (2007c): Monument to the Antarctic Treaty. WP041. ATCM XXX. New Delhi.
- Chile (2008): Seguridad y control aeronáutico, en las operaciones aéreas hacia Base Presidente Frei, en la Isla Rey Jorge. IP20. RAPAL XVII. Buenos Aires, Argentina.
- Chile (2009a): The effect of marathons held on the Antarctic continent. WP054. ATCM XXXII. Baltimore.
- Chile (2009b): Mitigación Medioambiental en Bases Aéreas Antárticas de la Fuerza Aérea de Chile y costos asociados. IP15. RAPAL XX. Montevideo, Uruguay.
- Chile (2009c): Operaciones aéreas en el Aérodromo Teniente Marsh. Alcance y connotación para apoyo al resto de las bases antárticas. IP14. RAPAL XX. Montevideo, Uruguay.
- Chile (2011): Proposal of Modification for the Historic Monument No. 82. Installation of Commemorative Plaques at the Monument to the Antarctic Treaty. W059. ATCM XXXIV. Buenos Aires.
- Chile (2012a): Antarctic Environmental Monitoring Centre. IP076. ATCM XXXV. Hobart.
- Chile (2012b): Maritime support tasks performed by Chile in the Antarctic area during season 2011/2012. IP077. ATCM XXXV. Hobart.
- Chile (2012c): New records of the Presence of Human Associated Microorganisms in the Antarctic Marine Environment. WP055. ATCM XXXV. Hobart.
- Chile (2012d): Retiro de chatarra desde la base Presidente Eduardo Frei Montalva, isla Rey Jorge. BP038. ATCM XXXV. Hobart.

- Chile & Argentina (2011): Guidelines for the north-east beach of the Ardley Peninsula (Ardley Island), King George Island / Isla 25 de Mayo, South Shetland Islands. WP049. ATCM XXXIV. Buenos Aires.
- Chile & Germany (2009): Second Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island. WP 04. ATCM XXXII. Baltimore.
- Chile & Germany (2010): Third Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island. WP040. ATCM XXXIII. Punta del Este.
- China (2008): Annual Report of China Pursuant to Article 17 of the Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty. IP068. ATCM XXXI. Kyiv.
- China (2011): Proposed addition of No.1 Building Commemorating China's Antarctic Expedition at Great Wall Station to the List of Historic Sites and Monument. WP005. ATCM XXXIV. Buenos Aires.
- Chown, S.L., Huiskes, A.H.L., et al. (2012): Continent-wide risk assessment for the establishment of nonindigenous species in Antarctica. PNAS 109, 4938-4943.
- Chwedorzewska, K.J. & Korczak, M. (2010): Human impact upon the environment in the vicinity of Arctowski Station, King George Island, Antarctica. Polish Polar Research 31, 45-60.
- COMNAP (2006a): Practical Biological Indicators of Human Impacts in Antarctica. IP088. ATCM XXIX. Edinburgh.
- COMNAP (2006b): Waste management in Antarctica. Proceedings of the 2006 workshop held by the COMNAP Environmental Officers Network (AEON). Hobart
- COMNAP (2007a): Best Practice for Energy Management – Guidance and Recommendations. WP035. ATCM XXX. New Delhi.
- COMNAP (2007b): COMNAP's 2006 Workshop on Waste Management in Antarctica. IP098. ATCM XXX. New Delhi.
- COMNAP (2008a): COMNAP Fuel Manual:  
<https://www.comnap.aq/Publications/Comnap%20Publications/fuel-manual-v1.pdf>.
- COMNAP (2008b): Search and Rescue in the Antarctic. IP099. ATCM XXXI. Kyiv.
- Culik, B., Adelung, D., et al. (1990): The effect of disturbance on the heart rate and behaviour of Adélie Penguins (*Pygoscelis adeliae*) during the breeding season. In: K.R. Kerry, G. Hempel. Antarctic Ecosystems. Ecological Change and Conservation Springer Verlag, Berlin, 177-182.
- Culik, B.M., Wilson, R.P., et al. (1991): Oil pollution of Antarctic penguins: Effects on energy metabolism and physiology. Marine Pollution Bulletin 22, 388-391.
- de Leeuw, C. (1994): Tourism in Antarctica and its impact on vegetation. Arctic Centre, University of Groningen.
- Ducklow, H.W., Baker, K., et al. (2007): Marine pelagic ecosystems: The West Antarctic Peninsula. Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences 362, 67-94.
- Eppley, Z.A. & Rubega, M.A. (1990): Indirect Effects of an Oil-Spill - Reproductive Failure in a Population of South Polar Skuas Following the Bahia Paraiso Oil-Spill in Antarctica. Marine Ecology-Progress Series 67, 1-6.
- Favero, M., Silva, M.P., et al. (2001): Preliminar data on seabird by-catch along the Patagonian shelf by argentine longline fishing vessels: period 1999–2001. Proceedings of the First South American Workshop for Conservation of Albatrosses and Petrels.
- Fiala, M. & Delille, D. (1999): Annual changes of microalgae biomass in Antarctic sea ice contaminated by crude oil and diesel fuel. Polar Biology 21, 391-396.
- Flügel, W.-A. (1985): Hydrological and hydrochemical investigations of arctic and antarctic drainage basins underlying by continuous permafrost. Beiträge zur Hydrologie. Sonderheft 5.1, 111-126.

- Flügel, W.-A. (1990): Water Balance and Discharge Simulation of an Oceanic Antarctic Catchment on King George Island, Antarctic Peninsula. *Beiträge zur Hydrologie* 11, 29-52.
- Forcada, J., Trathan, P.N., et al. (2006): Contrasting population changes in sympatric penguin species in association with climate warming. *Global Change Biology* 12, 411-423.
- Fowbert, J.A. & Smith, R.I.L. (1994): Rapid increase in native vascular plants in the Argentine Islands, Antarctic Peninsula. *Arctic and Alpine Research* 26, 290-296.
- Fowler, G.S. (1999): Behavioural and hormonal responses of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) to tourism and nest site visitation. *Biological Conservation* 90, 143-149.
- Fraser, W.R. & Trivelpiece, W.Z. (1996): Factors controlling the distribution of seabirds: winter-summer heterogeneity in the distribution of Adélie Penguin populations. In: R.M. Ross, E.E. Hofmann, L.B. Quetin. *Antarctic Research Series. Foundations for Ecological Research West of the Antarctic Peninsula*, 257-272.
- Frenot, Y., Chown, S.L., et al. (2005): Biological invasions in the Antarctic: extent, impacts and implications. *Biological Reviews* 80, 45-72.
- Gardner, H., Kerry, K., et al. (1997): Poultry virus infection in Antarctic penguins. *Nature* 387, 245.
- Gasparon, M. & Burgess, J.S. (2000): Human impacts in Antarctica trace-element geochemistry of freshwater lakes in the Larsemann Hills, East Antarctica. *Environmental Geology* 39, 963-976.
- Gasparon, M. & Matschullat, J. (2006): Trace metals in Antarctic ecosystems: Results from the Larsemann Hills, East Antarctica. *Applied Geochemistry* 21, 1593-1612.
- Gebauer, A., Peter, H.-U., et al. (1987): Floristisch-ökologische Untersuchungen in der Antarktis - dargestellt am Beispiel der Verbreitung von *Deschampsia antarctica* DESV. im Bereich von Fildes Peninsula / King George Island (South Shetland Islands). *Wissenschaftliche Zeitschrift Universität Jena Naturwissenschaftliche Reihe* 36, 505-515.
- Gerighausen, U., Bräutigam, K., et al. (2003): Expansion of Antarctic vascular plants on an Antarctic island - a consequence of climate change? In: A.H.L. Huiskes, W.W.C. Gieskes, J. Rozema et al. *Antarctic Biology in a Global Context* Backhuys Publishers, Leiden, 79-83.
- Germany (2007): Possible Modules of a 'Fildes Peninsula Region' ASMA Management Plan.
- Germany (2010a): Research Project "The role of human activities in the introduction of non-native species into Antarctica and in the distribution of organisms within the Antarctic". IP014. ATCM XXXIII. Punta del Este.
- Germany (2010b): Revised Possible Modules of a Management Plan for Antarctic Specially Managed Area No. \*\*\*, Fildes Peninsula Region, South Shetland Islands. WP040 Annex II. ATCM XXXIII. Punta del Este.
- Germany (2011): Progress Report on the Research Project "The role of human activities in the introduction of non-native species into Antarctica and in the distribution of organisms within the Antarctic". IP026. ATCM XXXIV. Buenos Aires.
- Germany & Chile (2007): Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island.
- Germany & Chile (2010): Third Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island.
- Giese, M. (1996): Effects of human activity on Adelie penguin *Pygoscelis adeliae* breeding success. *Biological Conservation* 75, 157-164.
- Goldsworthy, P.M., Canning, E.A., et al. (2003): Soil and water contamination in the Larsemann Hills, East Antarctica. *Polar Record* 39, 319-337.

- González-Solís, J., Croxall, J.P., et al. (2000): Foraging partitioning between giant petrels *Macronectes* spp. and its relationship with breeding population changes at Bird Island, South Georgia. *Marine Ecology Progress Series* 204, 279-288.
- Gröndahl, F., Sidenmark, J., et al. (2009): Survey of waste water disposal practices at Antarctic research stations. *Polar Research* 28, 298-306.
- Hahn, S., Reinhardt, K., et al. (2007): Oceanographic and climatic factors differentially affect reproduction performance of Antarctic skuas. *Marine Ecology-Progress Series* 334, 287-297.
- Harris, C.M. (1994): Standardisation of zones within specially protected and managed areas under the Antarctic Environmental Protocol. *Polar Record* 30, 283-86.
- Harris, C.M. (1998): Science and environmental management in the Mcmurdo Dry Valleys, Southern Victoria Land, Antarctica. In: J.C. Prisco. *Ecosystem dynamics in a polar desert Antarctic Research Series*, Washington D.C., 337-350.
- Headland, R.K. (1994): Historical development of Antarctic tourism. *Annals of Tourism Research* 21, 269-280.
- Hemmings, A.D. (1990): Human Impacts and Ecological Constraints on Skuas. In: K.R. Kerry, G. Hempel. *Antarctic Ecosystems - Ecological Change and Conservation* Springer Verlag, Berlin, 224-230.
- Hernández, J., Stedt, J., et al. (2012): Human-associated Extended Spectrum  $\beta$ -Lactamase (ESBL) in the Antarctic. *Applied and environmental microbiology* 78, 2056-2058.
- Hughes, K.A. (2004): Reducing sewage pollution in the Antarctic marine environment using a sewage treatment plant. *Marine Pollution Bulletin* 49, 850-853.
- Hughes, K.A. (2010): How committed are we to monitoring human impacts in Antarctica? *Environmental Research Letters* 5, 1-3.
- Hughes, K.A. & Convey, P. (2010): The protection of Antarctic terrestrial ecosystems from inter- and intra-continental transfer of non-indigenous species by human activities: A review of current systems and practices. *Global Environmental Change* 20, 96-112.
- Hughes, K.A. & Convey, P. (2012): Determining the native/non-native status of newly discovered terrestrial and freshwater species in Antarctica - Current knowledge, methodology and management action. *Journal of Environmental Management* 93, 52-66.
- Hunter, S. (1984): Breeding Biology and Population-Dynamics of Giant Petrels *Macronectes* at South Georgia (Aves, Procellariiformes). *Journal of Zoology* 203, 441-460.
- IAATO (2004): IAATO Overview of Antarctic Tourism 2003-2004 Antarctic Season. IP063. ATCM XXVII. Cape Town.
- IAATO (2005): IAATO Overview of Antarctic Tourism 2004-2005 Antarctic Season, revised. IP082 rev. ATCM XXVIII. Stockholm.
- IAATO (2006): IAATO Overview of Antarctic Tourism 2005-2006 Antarctic Season. IP086. ATCM XXIX. Edinburgh.
- IAATO (2007): IAATO Overview of Antarctic Tourism 2006-2007 Antarctic Season. IP121. ATCM XXX. New Delhi.
- IAATO (2008): IAATO Overview of Antarctic Tourism 2007-2008 Antarctic Season and Preliminary Estimates for 2008-2009 Antarctic Season. IP085. ATCM XXXI. Kyiv.
- IAATO (2009): IAATO Summary of Antarctic Ship-Based Tourism: Final Statistics for the 2008-09 Season and Revised Estimates for the 2009-10 Season; Projected Trends through the 2012-13 Season. IP007. Antarctic Treaty Meeting of Experts (ATME). Wellington.
- IAATO (2010): IAATO Overview of Antarctic Tourism: 2009-10 Season and Preliminary Estimates for 2010-11 and Beyond. IP113. ATCM XXXIII. Punta del Este.
- IAATO (2011): IAATO Overview of Antarctic Tourism: 2010-11 Season and Preliminary Estimates for 2011-12 Antarctic Season. IP106 rev1. ATCM XXXIV. Punta del Este.



- IAATO (2012a): IAATO Overview of Antarctic Tourism: 2011-12 Season and Preliminary Estimates for 2012-13 Season. IP039. ATCM XXXV. Hobart.
- IAATO (2012b): Tourism statistics, [http://www.iaato.org/tourism\\_stats.html](http://www.iaato.org/tourism_stats.html).
- IMO (2010): Amendments to MARPOL Annex I on Special requirements for the use or carriage of oils in the Antarctic Area. Information Paper 94 for XXXIII Antarctic Treaty Consultative Meeting, 3-14 May. Punta del Este, Uruguay. IP094. ATCM XXXIII. Punta del Este.
- INACH (2006): Programa de Investigacion Cientifica y Tecnologica Antartica del INACH, XLII Expedicion Cientifica Antartica PROCIENT 2005-2006.
- INACH (2007): Programa de investigacion Cientifica y Tecnologica. PROCIENT 2006-2007.
- INACH (2008): Programa de Investigacion Cientifica y Tecnologica. PROCIENT 2007-2008.
- INACH (2010): Results of the Meeting of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula Region ATCM. Punta Arenas.
- Jarbour, J. (2009): National Antarctic Programs and Their Impact on the Environment. In: K.R. Kerry, K.R. Riddle. Health of Antarctic Wildlife. A challenge for Science and Policy Springer Verlag, Berlin, 211-229.
- Jezek, K.C. & Tipton-Everett, L. (1995): Managing the Antarctic Environment: From Observations To Policy. Byrd Polar Research Center Report. No. 12.
- Kerry, K., Riddle, M., et al. (1999): Disease of Antarctic Wildlife. Australian Antarctic Division, Channel Highway, Kingston, 7050, Australia.
- Kingdom, U. (2010): Guidance for visitors and environmental managers following the discovery of a suspected non-native species in the terrestrial and freshwater Antarctic environment. WP015. ATCM XXXIII. Punta del Este.
- Kingdom, U. (2012): Colonisation status of known non-native species in the Antarctic terrestrial environment (updated 2012). IP050. ATCM XXXV. Hobart.
- Kopp, M., Peter, H.U., et al. (2011): South polar skuas from a single breeding population overwinter in different oceans though show similar migration patterns. Marine Ecology-Progress Series 435, 263-267.
- Krzyszowska, A. (1990): The content of fuel oil in soil and effect of sewage on water nearby the H. Arctowski Polish Antarctic Station (King George Island). Polish Arch. Hydrobiol. 37, 313-326.
- Lange, U. & Naumann, J. (1989): Expeditionsbericht der 1. DDR-Antarktisexpedition, Überwinterungsteilnehmer an der 33. Sowjetischen Antarktisexpedition Station Bellingshausen 1987-1989, Teil I & II. unveröffentl. Ber.
- Leotta, G., Vigo, G., et al. (2006): Isolation of *Campylobacter lari* from seabirds in Hope Bay, Antarctica. Polish Polar Research 27, 303-308.
- Lewis-Smith, R.I. (1994): Vascular plants as bioindicators of regional warming in Antarctica. Oecologia 99, 322-328.
- Lewis-Smith, R.I. & Richardson, M. (2011): Fuegian plants in Antarctica: natural or anthropogenically assisted immigrants? Biological Invasions 13, 1-5.
- Lim, H.S., Han, M.J., et al. (2009): Heavy Metal Concentrations in the Fruticose Lichen *Usnea aurantiacoatra* from King George Island, South Shetland Islands, West Antarctica. Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry 52, 503-508.
- Lisovski, S., Pavel, V., et al. (2009): First breeding record of the Light-mantled Sooty Albatross (*Phoebastria palpebrata*) for the maritime Antarctic. Polar Biology 32, 1811-1813.
- Lynch, H.J., Fagan, W.F., et al. (2009): Timing of clutch initiation in *Pygoscelis* penguins on the Antarctic Peninsula: towards an improved understanding of off-peak census correction factors. CCAMLR Science 16, 149-165.
- Lynch, H.J., Naveen, R., et al. (2008): Censuses of penguin, Blue eyed Shag *Phalacrocorax atriceps* and Southern Giant Petrel *Macronectes giganteus* populations on the Antarctic Peninsula 2001-2007. Marine Ornithology 36, 83-97.

- Lynch, H.J., Naveen, R., et al. (2012): Spatially integrated assessment reveals widespread changes in penguin populations on the Antarctic Peninsula. *Ecology* 93, 1367-1377.
- MacKenzie, D. (2012): Superbugs spied off the Antarctic coast. *New Scientist Magazine*
- Mäusbacher, R. (1991): Die jungquartäre Relief- und Klimageschichte im Bereich der Fildeshalbinsel Süd-Shetland-Inseln, Antarktis. Heidelberg. Geographisches Institut der Universität Heidelberg.
- Micol, T. & Jouventin, P. (2001): Long-term population trends in seven Antarctic seabirds at Pointe Geologie (Terre Adelie). Human impact compared with environmental change. *Polar Biology* 24, 175-185.
- Mönke, R. & Bick, A. (1988): Fachlicher Bericht über die Teilnahme der DDR-Biologengruppe an der 31. Sowjetischen Antarktisexpedition (SAE), Station "Bellingshausen", King-George-Island (Südshetland Inseln/Antarktis).
- Nadler, T. & Mix, H. (1989): Fachlicher Bericht über die Teilnahme der DDR-Biologengruppe an der 32. Sowjetischen Antarktisexpedition, Station Bellingshausen, King George Island, Südshetland-Inseln. unveröffentl. Ber. 66 S.
- New Zealand (2006): Non-native Species in the Antarctic. Report of a Workshop. WP013. ATCM XXIX. Edinburgh.
- Osyczka, P., Dutkiewicz, E.M., et al. (2007): Trace elements concentrations in selected moss and lichen species collected within Antarctic research stations. *Polish Journal of Ecology* 55, 39-48.
- Parmelee, D.F., Maxson, S.J., et al. (1979): Fowl cholera outbreak among Brown skuas (*Catharaca skua lonnbergi*) at Palmer Station. *Antarctic Journal of the United States* 14, 168-169.
- Pearson, M. (2008): Artefact or rubbish - A dilemma for Antarctic managers. In: O. S. Barr and P. Chaplin (Eds). in: ICOMOS Monuments and Sites No.XVII. International Polar Heritage Committee, Norway. Cultural Heritage in the Arctic and Antarctic Regions, 5.
- Pearson, M. & Stehberg, R. (2006): Nineteenth century sealing sites on Rugged Island, South Shetland Islands. *Polar Record* 42, 335-347.
- Pearson, M. & Stehberg, R. (2011): Geographic and technical influences of the location, nature and conservation of nineteenth century sealing sites in the South Shetland Islands. In: O. S. Barr and P. Chaplin (Eds). in: ICOMOS Monuments and Sites No.XVII. International Polar Heritage Committee, Norway. Polar settlements - Location, techniques and conservation. 8.
- Pearson, M., Stehberg, R., et al. (2010): Conserving the oldest historic sites in the Antarctic: the challenges in managing the sealing sites in the South Shetland Islands. *Polar Record* 46, 57-64.
- Peter, H.-U., Braun, S., et al. (2002): Brown skuas and Antarctic station activities at Fildes Peninsula, King George Island, South Shetland Islands. Poster at the XXIII. International Ornithological Congress.
- Peter, H.-U., Büßer, C., et al. (2008): Evaluierung des Gefährdungsgrades der Gebiete Fildes Peninsula und Ardley Island und Entwicklung der Managementpläne zur Ausweisung als besonders geschützte oder verwaltete Gebiete. Forschungsbericht 203 13 124 Umweltbundesamt – Texte, <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3478.pdf>.
- Peter, H.-U. & Huch, M. (2008): Das Internationale Polarjahr 2007/08. Folge 21: Studenten-Expeditionen im Internationalen Polarjahr. *Polarforschung* 78, 125-127.
- Peter, H.-U., Kaiser, M., et al. (1988): Untersuchungen an Vögeln und Robben auf King George Island (South Shetland Islands, Antarktis). Geodätische und geophysikalische Veröffentlichungen Reihe 1, 1-127.
- Pfeiffer, S. (2005): Effects of Human Activities on Southern Giant Petrels and Skuas in the Antarctic, PhD thesis.
- Pfeiffer, S. & Peter, H.-U. (2004): Ecological studies toward the management of an Antarctic tourist landing site (Penguin Island, South Shetland Islands). *Polar Record* 40, 345-353.

- Poblet, A., Andrade, S., et al. (1997): The use of epilithic Antarctic lichens (*Usnea aurantiacoatra* and *U. antarctica*) to determine deposition patterns of heavy metals in the Shetland Islands, Antarctica. *Science of the Total Environment* 207, 187-194.
- Poole, I. (2005): Anatomical and Morphological Assessment of Plant Macrofossils from King George Island, Antarctica. Leaf & wood flora from King George Island: Final Report.
- Poole, I., Hunt, R.J., et al. (2001): A fossil wood flora from King George Island: Ecological implications for an Antarctic Eocene vegetation. *Annals of Botany* 88, 33-54.
- RAPAL (2011): Informe final RAPAL XXII. Lima, Perú, 03.-06. October 2011.
- Regel, J. & Pütz, K. (1995): Effect of human disturbance on body temperature and energy expenditure in penguins. *Polar Biology* 18, 246-253.
- Retamales, J. & Rogan-Finnemore, M. (2009): The Role of the Council of Managers of National Antarctic Programs. In: P.A. Berkman, M.A. Lang, D.W.H. Walton, O.R. Young. *Science Diplomacy. Antarctica, Science, and the Governance of International Spaces* Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington D.C., 231-239.
- Riddle, M.J. (2009): Human-Mediated Impacts on the Health of Antarctic Wildlife. In: K.R. Kerry, M.J. Riddle. *Health of Antarctic Wildlife: A Challenge for Science and Policy* Springer Verlag, London, 241-262.
- Riddle, M.J. (2010): Environmental governance a world apart: the view from the south. Presented at: International Polar Year Oslo Science Conference. M.J. Riddle. Oslo
- Riffenburgh, B. (1998): Impacts on the Antarctic environment: tourism vs government programmes. *Polar Record* 34, 193-196.
- Riffenburgh, B. (2007): *Encyclopedia of the Antarctic*. CRC Press.
- Roberts, B. (1940): The life cycle of Wilson's Petrel *Oceanites oceanicus* (Kuhl). British Graham Land Expedition Scientific Report 1, 141-194.
- Rounsevell, D. & Binns, D. (1991): Mass deaths of King Penguins (*Aptenodytes patagonica*) at Lusitania Bay, Macquarie Island. *Aurora* 10, 8-10.
- Roura, R. (2010): Monitoring the transformation of historic features in Antarctica and Svalbard: local processes and regional contexts. *Polar Record* 46, 289-311.
- Samiullah, Y. (1985): Biological Effects of Marine Oil Pollution. *Oil & Petrochemical Pollution* 2, 235-264.
- Sander, M., Balbao, T.C., et al. (2007a): Decline of the breeding population of *Pygoscelis antarctica* and *Pygoscelis adeliae* on Penguin Island, South Shetland, Antarctica. *Polar Biology* 30, 651-654.
- Sander, M., Balbao, T.C., et al. (2007b): Recent decrease in chinstrap penguin (*Pygoscelis antarctica*) populations at two of Admiralty Bay's islets on King George Island, South Shetland Islands, Antarctica. *Polar Biology* 30, 659-661.
- Sander, M., Carneiro, A.P.B., et al. (2006): Distribution and status of the kelp gull, *Larus dominicanus* Lichtenstein (1823), at Admiralty Bay, King George Island, South Shetland, Antarctica. *Polar Biology* 29, 902-904.
- SCAR (2008): Human disturbance to wildlife in the broader Antarctic region: a review of findings. WP012. ATCM XXXI. Kyiv.
- SCAR (2009a): The IPY Aliens in Antarctica Project. IP010 rev.1. ATCM XXXII. Baltimore.
- SCAR (2009b): Report of SCAR's 3rd Cross-Linkages Workshop. SCAR Bulletin 171.
- SCAR (2009c): SCAR's environmental code of conduct for terrestrial scientific field research in Antarctica. IP004. ATCM XXXII. Baltimore.
- SCAR (2010): Preliminary Results from the International Polar Year Programme: Aliens in Antarctica. WP004. ATCM XXXIII. Punta del Este.
- SCAR (2011a): Measures to reduce the risk of non-native species introductions to the Antarctic region associated with fresh foods. WP053. ATCM XXXIV. Buenos Aires.
- SCAR (2011b): SCAR's Code of Conduct for the Use of Animals for Scientific Purposes in Antarctica. IP053. ATCM XXXIV. Buenos Aires.

- SCAR (2012): Outcomes of the International Polar Year Programme: Aliens in Antarctica. WP005. ATCM XXXV. Hobart.
- Shirihai, H. (2002): A complete guide to Antarctic Wildlife. Helsinki. Alula Press.
- Small, C. & Taylor, F. (2006): Analysis of albatross and petrel distribution within the CCAMLR convention area: Results from the global Procellariiform tracking database. CCAMLR Science 13, 143-174.
- Smith, R.C., Fraser, W.R., et al. (2003): Climate variability and ecological response of the marine ecosystem in the Western Antarctic Peninsula (WAP) region. In: D. Greenland, D.G. Goodin, R.C. Smith. Climatic variability and ecosystem response at long-term ecological research sites Oxford University Press, Oxford, 158-173.
- Smykla, J., Szarek-Gwiazda, E., et al. (2005): Trace elements in the lichens *Usnea aurantiogatra* and *Usnea antarctica* from the vicinity of Uruguay's Artigas research station on King George Island, Maritime Antarctic. Polish Botanical Studies 19, 49-57.
- Stark, J.S., Johnstone, G.J., et al. (2006): Monitoring the remediation of a near shore waste disposal site in Antarctica using the amphipod *Paramoera walkeri* and diffusive gradients in thin films (DGTs). Marine Pollution Bulletin 52, 1595-160.
- Stehberg, R. (2008): Archaeologists document historical remains in the South Shetland Islands. In: O. S. Barr and P. Chaplin (Eds). in: ICOMOS Monuments and Sites No.XVII. International Polar Heritage Committee, Norway. Cultural Heritage in the Arctic and Antarctic Regions, 4.
- Stehberg, R., Pearson, M., et al. (2008): Protection and preservation of the oldest sites of the Antarctic: the case of Fildes Peninsula and Byers Peninsula in the South Shetland Islands. In: O. S. Barr and P. Chaplin (Eds). in: ICOMOS Monuments and Sites No.VIII. International Polar Heritage Committee, Norway. Historical Polar Bases - Preservation and Management, 9.
- Tarasenko, S. (2009): Wastewater Treatment in Antarctica.
- Trivelpiece, S.G., Geupel, G.R., et al. (1987): Rare bird sightings from Admiralty Bay, South Shetland Islands, Antarctica 1976-1987. Cormorant 15, 59-66.
- Trivelpiece, W.Z., Hinke, J.T., et al. (2011): Variability in krill biomass links harvesting and climate warming to penguin population changes in Antarctica. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 108, 7625-7628.
- Turner, J., Bindenschadler, R.A., et al., Eds. (2009): Antarctic Climate Change and the Environment. Cambridge, SCAR.
- United Kingdom & Germany (1999): Report of a Joint Inspection under Article VII of the Antarctic Treaty, Antarctic Treaty Inspection Programme: January 1999. WP023. ATCM XXIII. Lima.
- United States (2007): United States Report of Inspections. IP010. ATCM XXX. New Delhi.
- Uruguay (2004): Relevamiento de restos historicos del naufragio de Pta. Suffield, Bahia Maxwell, Isla Rey Jorge (Isla 25 de Mayo), en relacion a la resolucion 5 (2001). IP107. ATCM XXVII. Cape Town.
- Uruguay (2010a): Actualización del estudio de los restos históricos del naufragio de Punta Suffield. IP067. ATCM XXXIII. Punta del Este.
- Uruguay (2010b): Identificación y evaluación de la acción antrópica de grupos poblacionales de mamíferos marinos pinnípedos en áreas de la costa del Estrecho de Drake, Isla Rey Jorge (Antártida insular). IP032. ATCM XXXIII. Punta del Este.
- Uruguay (2011a): Discovery of human activity remains, pre-1958 in the north coast of the King George Island / 25 de Mayo. IP043. ATCM XXXIV. Buenos Aires.
- Uruguay (2011b): Renovación del Parque de Tanques de combustible de la Base Científica Antártica Artigas (BCAA). IP063. ATCM XXXIV. Buenos Aires.
- Uruguay (2012a): Actividades de investigación y proyectos científicos coordinados por el Instituto Antártico Uruguayo en la campaña 2011 – 2012. BP027. ATCM XXXV. Hobart.



- Uruguay (2012b): Energy Efficiency project in Antarctic Research Station Artigas. BP025. ATCM XXXV. Hobart.
- Uruguay (2012c): Renovación del Parque de Tanques de combustible de la Base Científica Antártica Artigas (BCAA). BP028. ATCM XXXV. Hobart.
- Viblanç, V.A., Smith, A.D., et al. (2012): Coping with continuous human disturbance in the wild: insights from penguin heart rate response to various stressors. *BMC Ecology* 12, 1-22.
- Vogt, S., Braun, M., et al. (2004): The King George Island Geographic Information System project. *Pesquisa Antártica Brasileira* 4, 183-186.
- Waluda, C.M., Gregory, S., et al. (2010): Long-term variability in the abundance of Antarctic fur seals *Arctocephalus gazella* at Signy Island, South Orkneys. *Polar Biology* 33, 305-312.
- Weimerskirch, H., Capdeville, D., et al. (2000): Factors affecting the number and mortality of seabirds attending trawlers and long-liners in the Kerguelen area. *Polar Biology* 23, 236-249.
- Wilson, K.-J., Taylor, R.H., et al. (1990): The impact of man on Adélie Penguins at Cape Hallett, Antarctica. In: K.R. Kerry, G. Hempel. *Antarctic Ecosystems. Ecological Change and Conservation* Springer Verlag, Berlin.
- Woehler, E.J., Cooper, J., et al. (2001): A statistical assessment of the status and trends of Antarctic and Subantarctic seabirds. SCAR BBS.
- Woehler, E.J., Penny, R.L., et al. (1994): Impacts of human visitors on breeding success and long-term population trends in Adélie Penguins at Casey, Antarctica. *Polar Biology* 14, 269-274.
- Yogui, G.T. & Sericano, J. (2008): Polybrominated diphenyl ether flame retardants in lichens and mosses from King George Island, maritime Antarctica. *Chemosphere* 73, 1589-1593.

## Anhang 1

Tab. 7: Ergebnisse der monatlichen Robbenzählung auf Fildes Peninsula und Ardley Island, dargestellt nach Saison (- = keine Zählung)

Art	Monat	2003/ 2004	2004/ 2005	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012
Südlicher Seeelefant	Dezember	-	362	701	443	-	602	655	749	550
	Januar	650	622	842	909	863	980	986	1.383	901
	Februar	623	476	582	452	-	866	752	686	633
	März	-	123	-	-	-	175	-	-	-
Weddell- robbe	Dezember	-	102	70	56	-	38	34	66	123
	Januar	101	92	45	64	76	39	37	44	60
	Februar	25	45	5	37	-	28	20	43	59
	März	-	14	-	-	-	14	-	-	-
Antarkt- ischer Seebär	Dezember	-	6	12	11	-	13	12	15	8
	Januar	19	164	7	30	97	70	19	88	23
	Februar	1.226	144	637	229	-	870	1.061	540	268
	März	-	505	-	-	-	178	-	-	-
Krabben- fresser	Dezember	-	3	0	0	-	1	0	0	2
	Januar	5	0	2	0	1	0	2	0	0
	Februar	0	2	0	0	-	0	0	0	1
	März	-	0	-	-	-	0	-	-	-
Seeleopard	Dezember	-	0	0	1	-	0	0	1	0
	Januar	1	1	1	0	1	1	0	1	0
	Februar	0	0	0	1	-	0	2	0	0
	März	-	0	-	-	-	0	-	-	-

## Anhang 2

# Respect the Antarctic!

**Introduction**  
Fildes Peninsula and Ardley Island are among the largest ice-free areas in the Maritime Antarctic. This region carries a diverse plant and animal life including penguins, seals, petrels and a rich tundra vegetation. But it shows as well the highest density of research stations along the Antarctic Peninsula. Manifold scientific, logistic, but also touristic activities have a substantial impact on the area. Hence, irrespective of your motive to come to the Fildes Peninsula Region, take all practicable steps to minimise your environmental 'footprint'.

**Keep Antarctica pristine**  
The Antarctic is unique in their biological, geological and hydrological properties. This ecosystem is particularly vulnerable to human interference due to its remoteness and simplicity.  
• Do not drop litter on land or into the sea! Take all waste back to the station for correct disposal.  
• Open burning or burying of waste is prohibited!  
• Be extra cautious while handling fuel! Never leave refuelling unattended.  
• Report any spills immediately to the Station Leader.  
• Before using a vehicle check for leaking oil!  
• Do not pollute lakes or water courses!  
• Do not collect or take away biological or geological specimens or man-made artefacts as a souvenir (e.g. stones, fossils, bones, eggs and plants etc.)  
• Do not paint or engrave names or graffiti on rocks or buildings!

**Watching is allowed – but keep your distance**  
Antarctic wildlife is surprisingly resilient because of the lack of terrestrial predators. But once startled they suffer loss of heat and energy. Under the extreme Antarctic conditions this can jeopardise their survival. Particularly due to disturbance abandoned eggs and chicks are easy prey for skuas.  
• Never encircle, feed or touch animals!  
• Walk slowly and give animals the right of way!  
• Remain at the edge of colonies!  
• Never block the way between an individual and its colony or the water!  
• Take pictures – but without flashlight!  
• Do not use vehicles, boats, or aircraft in a way that will disturb wildlife!  
• Do not use guns or explosives. Keep noise to the minimum to avoid frightening wildlife.  
• Keep the recommended minimum distances and retreat upon signs of disturbance!  
You are too close if animals alter their behaviour, e.g.:  
• Seals lift their head  
• Skuas and Antarctic terns sound a warning cry and feint attack  
• Penguins and other birds interrupt their breeding

**Respect protected areas**  
Antarctic Special Protected Area (ASPA) No. 125 Fildes Peninsula and ASPA No. 150 Ardley Island are designated in the Fildes Peninsula Region because of their particular paleontological, respectively ecological and scientific value. Entry into these ASPAs is prohibited except in accordance with a valid permit issued by an appropriate national authority. Furthermore, three Historic Sites and Monuments (HSM Nos. 50, 52 & 82) are situated in the area.  
• Know the locations and boundaries of the protected areas (see map!)  
• Make yourself familiar with the special restrictions of the management plans of the ASPA Nos. 125 & 150!  
• Entry into the protected areas by vehicles of any kind is strictly forbidden!  
• Access to the northeast beach of Ardley Island (excluded from ASPA No. 150) is only allowed by boat! Comply to the Site Guidelines of this area!

**Don't pack a pest**  
Geographic isolation shielded Antarctic for thousands of years. With increasing human activity invasive species and newly introduced diseases became a serious threat to Antarctic flora and fauna.  
• Do not bring non-native plants or animals into the Antarctic (e.g. house plants, pets!)  
• Make sure that you do not carry any seeds or traces of soil with your shoes, clothes, luggage or equipment! Carefully clean everything before entering the Antarctic!

**Preserve the vegetation**  
The extreme Antarctic climate inhibits extensive vegetation. Consequently plant life is limited to mosses, lichens, algae, fungi and solely two flowering plants occur. The vegetation is fragile and slow growing, thus footprints and tracks remain for very long periods.  
• Stay on existing paths and trails!  
• Don't walk or drive over extensive areas of moss or lichen!  
• Select depots and camp sites carefully to not causing damage to vegetation or ground cover!

**Respect scientific research**  
Antarctica is a continent dedicated to science. Numerous countries carry out research under considerable logistic efforts.  
• Do not alter or remove scientific equipment or make pests.  
• Do not disturb experimental study sites, field camps or supplies.  
• If you plan any research, make sure not to interfere with other scientific projects in the area!  
• Clean up your study site after completion of research!

**Use resources wisely**  
Energy is generated by burning fuel, which has to be imported over long distances. Diesel exhaust particulates contaminate the Antarctic atmosphere. Everybody can take part in minimising the quantity of fuel used on stations:  
• Do not overheat rooms! Switch off heaters when everybody is absent!  
• Switch off light and other equipment when not in use!  
• Only take brief showers, don't leave taps running!

**Seabirds**  
15 m

**Seals with pups**  
15 m

**Fur Seals**  
15 m

**Seals**  
5 m

**Penguins**  
5 m

**Giant Petrel**  
50 m

**Fildes Peninsula Region**  
Map showing the Fildes Peninsula, Maxwell Bay, and the South Shetland Islands, including King George Island. The map highlights the locations of the ASPA No. 125 (Fildes Peninsula) and ASPA No. 150 (Ardley Island), as well as the HSM (Historic Sites and Monuments) Nos. 50, 52, and 82.

**Legend:**  
• Permanent station  
• Refuge  
• Main tracks  
• Airport  
• ASPA No. 125  
• ASPA No. 150  
• HSM

Edited by: Polar and Arktis-Beobachtungsstationen  
Antarktis (PABO)  
Geographisches Institut der Universität Hamburg  
Antarktis- und Arktis-Beobachtungsstationen

A Informationsposter zum angemessenen Verhalten in der Antarktis in Englisch.



# ¡Respete la Antártida!

## Introducción

La Península Fildes y la Isla Ardley están entre las mayores áreas libres de hielo de la Antártida Marítima. Esta región hospeda una variada vida vegetal y animal que incluye pingüinos, focas, petreles y una rica vegetación de tundra. Pero también presenta la mayor densidad de estaciones científicas de la Península Antártica, tienen un impacto sustancial en esta zona sobre todo las actividades científicas y logísticas, pero también las actividades turísticas. Por lo tanto, e independientemente del motivo que le haya traído a la Región de la Península Fildes, haga lo posible para minimizar su "huella" ambiental.



Aves marinas

Focas con crías

Lobo Fino Antártico

Focas

Pingüinos

## Mantenga la Antártida prístina

La Antártida es única por sus características biológicas, geológicas e hidrográficas. Este ecosistema es particularmente vulnerable a la interferencia humana, dada su lejanía y su simplicidad.

- ¡No tire basura ni en tierra ni en el mar! Lleve todo desperdicio de vuelta a la estación para que pueda ser tratado de forma adecuada.
- ¡Enterrar basura o quemarla en el campo está prohibido!
- ¡Sea extremadamente cauto cuando manipule combustible! Nunca deje una operación de repostaje sin vigilancia. Informe inmediatamente de cualquier vertido al Jefe de la Estación.
- ¡Antes de usar un vehículo, compruebe si pierde aceite!
- ¡No contamine lagos ni cursos de agua!
- ¡No recoja ni se lleve muestras biológicas o geológicas (como piedras, fósiles, huesos, huevos, plantas, etc.) ni ningún artefacto artificial como recuerdo!
- ¡No pinte o grave nombres, ni pinte grafitis en rocas o edificios!



Petrel Gigante

50 m

## Se puede mirar, pero mantenga la distancia

La vida salvaje antártica es sorprendentemente confiada. Dada la falta de depredadores terrestres, pero si se les sobresale, pierden calor y energía. Bajo las extremas condiciones antárticas, algo así puede comprometer su supervivencia. En concreto, las perturbaciones hacen que pollos y huevos abandonados se conviertan en una presa fácil para las skuas.

- ¡Nunca rodee, de de comer o toque a los animales!
- ¡Camúflese despacio, y ceda el paso a los animales!
- ¡No vaya más allá del borde de las colonias!
- ¡Nunca bloquee el paso de un individuo hacia su colonia o hacia el agua!
- ¡Seque los ojos, pero sin flash!
- ¡No use vehículos, embarcaciones o aeronaves de forma que perturben a los animales!
- ¡No use armas o explosivos. Mantenga el ruido al mínimo para no asustar a los animales.
- ¡Mantenga las distancias mínimas recomendadas y retírese ante señales de molestia!

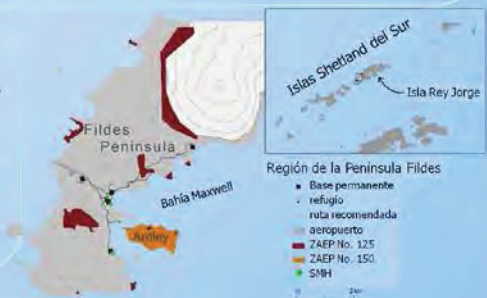
Usted está demasiado cerca si los animales modifican su comportamiento, como por ejemplo:

- Las focas levantan la cabeza
- Las escúas y las gaviotines antárticos emiten un sonido de advertencia y hacen amago de atacar
- Pingüinos y otros pájaros interrumpen sus actividades de crianza

## Respete las zonas protegidas

Las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas (ZAEPE) Nº 125 Península Fildes y ZAEPE Nº 150 Isla Ardley han sido designadas en la Región de la Península Fildes por sus valores paleontológicos, ecológicos y científicos especialmente valiosos. La entrada en estas ZAEPE está prohibida excepto si se cuenta con un permiso emitido por una autoridad nacional apropiada. Además, tres Sitios y Monumentos Históricos (SMH) Nº 50, 52 y 82 están situados en la zona.

¡Conozca la ubicación y los límites de las zonas protegidas (ver mapa)!  
 ¡Familiarícese con las restricciones especiales de los planes de gestión de las ZAEPE Nº 125 y 150!  
 ¡La entrada a las áreas protegidas con vehículos de cualquier clase está estrictamente prohibida!  
 ¡El acceso a la playa nordeste de la Isla Ardley (no incluida en la ZAEPE Nº 150) sólo se permite en embarcación! ¡Acate las Directrices Locales de esta zona!



Región de la Península Fildes

- Base permanente
- refugio
- ruta recomendada
- aeropuerto
- ZAEPE Nº. 125
- ZAEPE Nº. 150
- SMH

## ¡No lleve una plaga consigo!

El aislamiento geográfico ha protegido a la Antártida durante miles de años. Con el incremento de la actividad humana, especies invasoras y enfermedades recientemente introducidas se han convertido en una seria amenaza para la fauna y flora antártica.

- ¡No lleve animales o plantas no nativas a la Antártida (como mascotas o plantas de jardinería)! ¡Asegúrese de que no lleva semillas ni trazas de tierra o barro en sus zapatos, ropas, equipaje o equipación! ¡Limpie cuidadosamente todo antes de entrar en la Antártida!

## Preserve la vegetación

El clima extremo de la Antártida inhibe la vegetación frondosa. Como consecuencia, la vida vegetal está limitada a musgos, líquenes, algas y únicamente dos especies de plantas con flores. La vegetación es frágil y crece despacio, por lo que las huellas y los caminos permanecen visibles durante largos periodos.

- ¡No se salga de los caminos y senderos existentes!
- ¡No camine o conduzca sobre amplias zonas de musgos o líquenes!
- ¡Ecoja cuidadosamente las zonas de depósito y acampada para no dañar la vegetación o la cobertura del suelo.

## Respete la investigación científica

La Antártida es un continente dedicado a la ciencia. Muchos países llevan a cabo investigaciones que requieren de considerables esfuerzos logísticos.

- No altere ni retire equipación científica ni postes de marcaje.
- No dañe ni modifique sitios de estudio experimentales, estaciones de campo o suministros.
- Si planea hacer alguna investigación, asegúrese de que no interfiere con otros proyectos científicos de la zona.
- ¡Deje limpia su zona de estudio después de terminar la investigación!

## Use los recursos de forma razonable

La energía se genera quemando combustible que se debe traer de lejos. Los gases de escape del diesel contaminan la atmósfera antártica. Todos podemos participar en minimizar la cantidad de combustible usado en las estaciones.

- ¡No caliente en exceso las habitaciones! ¡Apague la calefacción cuando no vaya a haber nadie!
- ¡Apague las luces y otros equipos cuando no se usen!
- ¡Tome sólo duchas rápidas, y no deje los grifos abiertos!

Edited by: Polar and Sub-Arctic Biology Centre,  
University of Southampton,  
Christopher Scheller, University of Leeds, Germany,  
and Sarah M. Hill, Germany, and the International Science







# 尊爱南极

## 引言

菲尔德斯半岛和阿德雷岛是南极沿海地带为数不多的几处最大的无冰区之一。这里分布有多样性的植被和动物，包括企鹅、海豹和丰富的苔原植物。但同时这里也是南极地区考察站分布密度最高的地区。接踵而来的是科学家、后勤人员和旅游者等频繁的人类活动，并对地域环境造成实际的冲击。因而，当你来到了本地区，无论因何原因，请采取切实可行的行动最大限度地减少你对此环境留下的痕迹。

## 维护南极原始的纯粹

南极具有非常独特的生物学、地质学和水文学等特性。南极生态系统因其结构简单而位于偏远地带，因而相对容易受到人类活动的影响而显得尤其脆弱。请务必不要在南极陆地和海洋丢弃垃圾！在野外您所有的废弃物请随身带回考察站两按规定方法进行处理。

在南极焚烧废弃物，尤其露天焚烧废弃物是被禁止的！进行燃油作业需要格外谨慎和小心！加注燃油绝对不可在无人照看的情况下进行，一旦发生溢油事故，必须立即报告站长进行处理。

车辆使用前应进行油路油路检查，以防漏油！

请务必不要污染湖泊及水道！

禁止未经许可采集任何南极动植物生物样品和岩石样品，擅自挪用任何特别设置的标记物和历史纪念物（例如石头、化石、动物残骸骨骼、苔藓地衣等）！

巨海燕

50米

海鸟

15米

毛皮海兽（海狼）

海豹及其幼仔

15米

海豹

企鹅

5米

## 尊重保护区

菲尔德斯半岛属于南极特别保护区(ASPAN)编号No. 125，阿德雷岛属于编号No. 150 特别保护区。这是因为基于其在古生物学和生态学等方面的特殊科学价值。禁止随意进入南极特别保护区，除非持有由国家主管部门颁发的有效许可证。此外，本区还有3处历史遗迹和纪念地(HSM)Nos. 50, 52 & 53。

请了解本地保护区的位置和边界范围(见图)！

请熟知和遵守有关本地保护区(ASPANos. 125 & 150)的管理计划和有关规定！

严禁使用任何车辆进入保护区！

接近和进入阿德雷岛北海滩，只允许使用船只，或遵照本岛指定的行走路线，而不能从保护区(ASPANo. 150)穿行而过。

## 南极动植物观赏，请务必保持一定距离

南极野生生物令人吃惊地对人类毫无防范之心，那是因为它们极少受到外界的干扰与伤害之故。然而，一旦南极生物遭遇人类的惊扰和伤害，造成它们热能的过分损失，这在南极恶劣的环境下，将严重影响它们的生存，尤其在孵化季节，这将导致许多企鹅、南极燕鸥和巨海燕等海鸟的卵和雏鸟直接处于遭受致命打击的危险境地。

请不要捕捉、接近动物，更不要对动物进行喂食和触碰！

请远离南极动物，请缓慢行走，切勿惊扰，请尊重动物自由行动的权利！

请务必止步于动物的栖息地边缘，不要随意进入！

请务必不要阻挡动物出入栖息地的陆地通道和水路！

对南极动物拍照时，严禁使用闪光灯！

行车、驾舟和使用飞行器，请务必遵照指定线路行驶，以免惊扰野生动物！

请不要随意使用枪械和爆炸物，如需使用，应最大程度地减小声响对动物的惊扰！

观赏或路过动物时，请按规定保持与动物之间有足够的距离，以免惊扰动物！

当遇到动物对你有异常反应时，意味着你已进入它们的栖息领地，此时，正确的选择是请你退出。

脱离动物的警戒线，例如：

- 海豹向你竖立起头部；
- 企鹅或南极燕鸥向你发出警告叫声甚至向你发起攻击；
- 企鹅或其他海鸟突然离巢中断孵化等等。



## 南极严禁带入外来动、植物

南极与地球其他大陆经历了千万年之久的地理隔绝，由此而形成其独特的动、植物区系。因为人类活动的与日俱增，外来疾病与物种的入侵，使之面临前所未有的威胁。

各请不要将非南极本地动植物带入南极(包括室内观赏植物和宠物等)！

请不要将任何植物种子带入南极。登陆南极之前，请确认将您鞋上的泥土清理干净并将随身衣着和所带器具清理干净！

## 保护南极植被

南极恶劣气候环境限制了植被的延伸。因而，南极的植物种类很少，主要为苔藓、地衣、藻类和真菌类，以及仅有的两种开花植物。南极的植物非常脆弱，且生长缓慢。因此，植被上因为被踩踏或碾压之后留下的痕迹，长期不能消除。

保护植被，请沿用现有的路径和车道！

请务必不要在苔藓和地衣分布区行走和行车！

野外营建和搭建帐篷注意避开植被分布，并尽量减少对原始地面的损害！

## 尊重科学研究

南极是开展科学的大陆，世界各国依赖其后勤支援而进行大量的科学考察活动。请不要随意改变或移动不属于你的科研设备或标杆、标记物等。

请不要惊扰科学实验地点、野外科学营地和科学考察保障服务点。

当你实施你的科考计划时，请确认不会对其他人科考项目造成干扰和影响。

当你完成你的野外科考工作时，请对作业点进行清理。

## 爱惜南极资源

能量通常源于石油燃烧，在南极，燃油是经由千里迢迢海运而至。柴油燃烧会造成南极空气污染。而考察站的每一个人从某种意义上讲，无论多少，都是燃油的消费者。

请不要将站上房间的温度调得过高！人员离开场所后请关掉暖气开关！

在结束使用之后，各种照明和使用电器的开关及时关闭！

节约用水，沐浴时请关小龙头，结束沐浴请随手关闭水龙头！

Edited by Polar and Bird Ecology Groups,  
Institute of Ecology,  
Freiburg University, Freiburg, Germany  
On behalf of the German Federal Environment Agency  
Translation: Prof. Zipan Wang, Hengzhou

## Anhang 3



WP 40

Agenda Item: CEP 7f

Presented by: Chile,  
Germany

Original: English

# **Third Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island**

### Attachments:

atcm33\_att039\_e.doc: Annex I: Results of the Meeting of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula Region

atcm33\_att040\_e.doc: Annex II: Revised Possible Modules of a Management Plan for Antarctic Specially Managed Area No. \*\*\*, Fildes Peninsula Region, South Shetland Islands



# **Third Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island**

## **1. Introduction**

At CEP VII, Germany introduced IP 005, “Research Project Risk assessment for the Fildes Peninsula and Ardley Island and the development of management plans for designation as Antarctic Specially Protected or Managed Areas”. This paper described the below mentioned German three-year research project (2003 – 2006) and introduced it for the first time. Several CEP members expressed their support for the proposal, and indicated that they would willingly assist Germany in the project.

At CEP VIII, Germany introduced IP 016, “Progress Report on the Research Project Risk assessment for Fildes Peninsula and Ardley Island and the development of management plans for designation as Antarctic Specially Protected or Managed Areas”. This paper provided an update of the project, noting the excellent cooperation with other Parties in the area through an informal co-ordination group.

At ATCM XXVIII, “Germany agreed that prior to tabling a draft Management Plan for Fildes Peninsula and Ardley Island (King George Island) and following a proposal by Chile an International Working Group should be established. This Working Group should be composed of those Parties with stations and/or huts in the area, Parties with an interest in the area as well as Observers to the Antarctic Treaty. It should discuss the issues related to the Draft Management Plan. For this purpose, Germany would organize two international workshops, one in September 2005 and another one in January/February 2006, in order to convene the participants on this issue” (Final Report of ATCM XXVIII, para. 90).

At CEP IX, Brazil, China, Germany, the Republic of Korea and the Russian Federation introduced WP 022, “Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island. Proposal to establish an Intersessional Contact Group”. This paper reported on the main findings and recommendations of the King George Island Workshop “Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island” in January/February 2006 as well as on the outcome of the Workshop “Human impact on terrestrial habitats in the Antarctic” in September 2005”. Discussion of this paper is reflected in paragraphs 70 to 75 of the CEP Report.

At ATCM XXIX, “Germany expressed satisfaction on reaching agreement with Chile in principle on developing an ASMA for Fildes Peninsula and Ardley Island. They will jointly convene – via note verbal – an international working group (paragraph 74 of the CEP Report). Germany expressed the hope that a substantive outcome of the group’s work would be presented to the next ATCM. Chile confirmed that it will host a workshop to prepare the input on this issue for discussion at CEP X.” (Final Report of ATCM XXIX, para. 77).

Pursuant to these understandings an international working group involving government representatives of interested Parties was convened by Germany and Chile in order to discuss management approaches, possibly aiming at drafting a management plan for an ASMA covering the Fildes Peninsula Region (see separate IP 22 rev. 1 by Germany and Chile).

At ATCM XXX, Germany introduced IP 112 “Possible Modules of a “Fildes Peninsula region” ASMA Management Plan”. Further, Germany and Chile introduced IP 22 rev. 1 “Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island”. Comments of 15 IWG parties to four questions concerning the future management of the Fildes Peninsula Region were reported.

At ATCM XXXI, Germany introduced IP 30 “Final Report on the Research Project “Risk assessment for Fildes Peninsula and Ardley Island and the development of management plans for designation as Antarctic Specially Protected or Managed Areas””. It contained a proposal for a “Fildes Peninsula region ASMA Management Plan” which was already presented to CEP X as IP 112 (2007) “Possible Modules of a ‘Fildes



Peninsula region' ASMA Management Plan" and which was uploaded on the IWG web-based Discussion Forum.

At ATCM XXXII, Chile and Germany introduced WP 004 "Second Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island". Chile introduced IP 81 "Notes on a Multiple Protection System for some areas in King George Island: Zones under Annex V and their relevance to Fildes Peninsula and adjacent areas".

## **2. Intersessional Work**

### **2.1 Meeting of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula Region**

As agreed by ATCM XXXII 2009 in Baltimore, the extra meeting of the International Working Group on Fildes (IWG Fildes) took place in Punta Arenas, INACH, Chile, on 30 and 31 July 2009 to discuss items related to the management scheme of the area. 15 participants including representatives from Argentina, Chile, Germany, the Russian Federation and Uruguay as well as an observer from IAATO and DAP took part.

The meeting addressed the need to establish and to further define a facility zone in the area. For this purpose, the boundaries of such a facility zone have to be fixed. This can only be done on the basis of comments from the National Antarctic Programs involved. Therefore, it was also agreed that the National Managers involved should formalize their cooperative efforts into a coordination group, for which Uruguay volunteered to take the lead. They were requested to report back to the convenors of the IWG Fildes.

The complete results of the IWG meeting in Punta Arenas including agreed issues and working plan/time schedule of the IWG Fildes for the intersessional period 2009/2010 are presented in Annex I.

### **2.2 Tasks of the IWG for the intersessional period until CEP XIII in 2010**

At the IWG meeting in Punta Arenas, it was agreed that the convenors would work on a revised draft Management Plan for the Fildes Peninsula taking aboard comments made within the IWG Meeting as well as any written contributions for their submission as part of a Progress Report to the XXXIII ATCM (see the references contained in the chapter "Working Plan/Time Schedule" in Annex I).

Therefore, Germany revised the draft Management Plan on the basis of the comments received by Uruguay, China and the Russian Federation. This revised Management Plan is attached in Annex II in which all recent amendments are underlined. It also includes the code of conduct for scientific research, which is now in line with the code of conduct for scientific research by SCAR (IP 4 ATCM XXXII).

Further, detailed maps about the proposed location and size of a possible facility zone around their stations were presented by Uruguay, China, the Russian Federation and Chile. Uruguay made a proposal towards an integrated facility zone (see Map 3 of Annex II). However this map does not yet represent the agreed common boundaries of all parties with stations in the region and further work must be done towards that end.

## **3. Further Steps**

While some progress has been made in the search of an agreed protection for the Fildes Peninsula Region, the following aspects should be taken into consideration for further discussion:

- (a) The spatial synthesis of the different requirements concerning a possible Facility Zone, on the basis of the maps submitted by the countries with stations in the area;
- (b) The proposed revised Management Plan and its relationship with the existing and any proposed ASPA included in the region;
- (c) Any missing requirements, either in the information already provided by stations, or in other matters requiring coordination and enhancing or contributing to the justification for a Fildes Peninsula ASMA.

The participants of the IWG Meeting are pledged to continue their intersessional work at the web-based Fildes Discussion Forum of the Antarctic Treaty Secretariat.

In addition, the IWG conveners propose to have an IWG Meeting during CEP XIII in Punta del Este, Uruguay, in order to continue the discussion of all elements related to the nature, scope and characteristics of a management scheme for the Fildes Peninsula Region, including the suggestions by Uruguay and any other participant regarding the integration of the Fildes Facility Zones, and the revised Management Plan prepared by Germany.

**Annex I:****Results of the Meeting of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula Region, Punta Arenas, INACH, Chile, July 30 to 31, 2009**

As agreed by ATCM XXXII 2009 in Baltimore, the extra meeting of the International Working Group on Fildes took place in Punta Arenas on 30 and 31 July 2009 to discuss items related to the management scheme of the region. The meeting was chaired by the Convenors (Jorge Berguño, Chile, & Axel Szelinski, Germany) and discussed the items according to the Agenda (see Annex 1). The list of participants is attached as Annex 2.

After the four presentations:

- IWG Fildes - The current status by Heike Herata,
- News from the Fildes Region (research, logistic, tourism, monitoring, further activities) by Verónica Vallejos,
- Update of the German research project on Fildes by Christina Braun,
- Proposed Site guidelines for Ardley Island by Rodolfo Sánchez and Verónica Vallejos,

the future management of the region was discussed on the basis of the documents submitted to ATCM XXXII. These discussions were very constructive and fruitful whereby the following results could be reached:

**Aspects of the future management system for Fildes Peninsula and Ardley Island (Zoning/protected areas/historic & archaeological sites)**

- There was a common agreement on the necessity to establish and further define a facility zone. The boundaries can only be finalised on the basis of comments from the National Antarctic Programs involved.
- Therefore it was also agreed that the National Managers involved should formalize their cooperative efforts into a coordination group, for which Uruguay (Albert Lluberas) volunteered to take the lead, and are requested to report back to the Convenors of the IWG Fildes by 30 September 2009. This group *inter alia* should comment on the following issues:
  - The spatial definition of the facilities zones and its boundaries.
  - Missing information/elements in the current concept for the facility zone (see Appendix of WP 04).
  - The following elements were already identified at this meeting:
    - Location of stations,
    - Activities connecting the stations,
    - Roads used by vehicles,
    - Footpaths,
    - A buffer zone around human features and resources, e.g. drinking water, where appropriate,
    - Upgrading and future development of facilities,
- In order to improve management of tourist activities as well as the personnel of the National Programs in their free time, the meeting agreed to establish a zoning system for Fildes Peninsula and Ardley Island,

based on a three step concept (traffic light: free roaming zone, closed area, restricted area). Such a zoning system should be further developed, taking into account values present and likely users.

- Specifically for archaeological sites/values not covered by existing ASPAs, it was recognized that the Guidelines for handling pre-1958 historic remains (Resolution 5 (2001), ATCM XXIV, St. Petersburg) should be further applied.
- The meeting agreed that site guidelines constitute a very useful tool to manage visits to Ardley Island. It was also recognized that, once approved, full compliance with these guidelines among the National Programs operating in the area should be ensured through education, outreach and training activities. The meeting took note of the Site Guidelines already prepared by Argentina and Chile for Ardley Island and that they are still open for comments before the XIII CEP meeting.

### **Coordination in the field**

The meeting agreed to encourage the station managers in Fildes to form a Coordination Group in order to regularly exchange information on:

- coordination of existing and additional logistic activities,
- to find a communication mechanism to improve coordination of research (use of SCAR and COMNAP input),
- training and briefing of staff in the stations, disseminate information and educational material on the significance of the Region to those visiting, or working there,
- facilitate communication between those working in or visiting the area.

### **Working Plan / Time schedule**

- The Convenors invite the participants and IWG members to provide written comments by 30 August 2009.
- The Convenors will informally contact CCAMLR concerning marine protection by 30 August 2009.
- Germany will compare the SCAR code of conduct for scientific research with the Code already included in WP 04 by 30 August 2009.
- Comments on the current draft Management Plan (see WP 04) should be submitted to the web-based discussion forum by 31 October 2009.
- The Convenors will prepare a revised draft Management Plan taking aboard comments within the IWG meeting as well as written contributions and upload it to the web-based discussion forum by 31 January 2010, for submission as a Progress Report to the XXXIII ATCM.



**Annex II: Revised Possible Modules of a Management Plan for Antarctic Specially Managed Area No. \*\*\*, Fildes Peninsula Region, South Shetland Islands** (all new amendments are underlined)

**Prepared and proposed by Germany**

**Preamble**

The Fildes Peninsula and Ardley Island (King George Island, South Shetlands, Maritime Antarctic) are intensively used for scientific, logistic and tourism-related activities by several nations. This multitude of activities obviously affects the environment in that area and often leads to conflicts of interest between nature conservation, science, logistics and tourism.

In response to these conflicts, a research project commissioned by the German Federal Environment Agency has been conducted since 2003 on the Fildes Peninsula, Ardley Island and associated small islands (hereafter the Fildes Peninsula Region). This project is designed to provide data for a full evaluation of the role and structure of a possible broad-scale management system which could supplement the existing protection provided by ASPAs to parts of the area.

Germany is carrying out this project for a number of reasons. One is that German scientists have been regularly present in the area since 1979. Their activities have been focused particularly on the collection of environmental and biological information. Furthermore, the project can be seen as a result of the joint United Kingdom and Germany inspection programme conducted in the Antarctic Peninsula area in January, 1999. This inspection produced the recommendation that "... consideration could be given towards further enhancing cooperation for example in logistic support, consistency in waste management procedures and a critical examination of scientific programmes to optimise productivity and minimise duplication". A second inspection was conducted in February 2005 by the United Kingdom, Australia and Peru (XXVIII ATCM, WP 32, Stockholm 2005). This inspection covered the Bellingshausen and Great Wall research stations which lie close to each other near Maxwell Bay in the area. The team found relatively little co-operation on science between the stations and no consistent or focused approach to monitoring. The team welcomed the initial consultations that had been made, and the baseline surveys then underway, carried out with the aim of proposing the Fildes Peninsula Region as an Antarctic Specially Managed Area (XXVIII ATCM, WP 32) or to continue to develop appropriate environmental management mechanisms for this important area as stated by the CEP XII, Final Report (151).

Uruguay wishes to express that the future management of the region can be effectively done by other alternative procedures such as site guidelines, code of conduct for areas, rather than an full ASMA as initially proposed and has to be agreed and managed by the National Antarctic Program Managers Operating permanent stations in the Area.

The following text includes "Possible Modules of a 'Fildes Peninsula Region' ASMA" in order to stimulate discussion of a management system. These modules are not the only ones possible and that the proposal is incomplete. There are, of course, several different possible management approaches and, as well as the proposed modules, all practicable options should be discussed. It should also be emphasised that the development of a management plan can be achieved only in close co-operation with all the Antarctic Treaty signatories represented in the area.

Please note that the initial proposal was elaborated according to the "Guide for the preparation of Management Plans for Antarctic Specially Protected Areas" and follows the structure of the Deception Island Management Package.

## Table of Contents

### Introduction

1. Description of Values
2. Aims and Objectives
3. Management Activities
4. Period of Designation
5. Description of the Area
  - i. Geographical Co-ordinates, Boundary Markers, and Natural Features
  - ii. Structures within the Area
6. Protected Areas and Managed Zones within the ASMA
  - i. Protected Areas and Historical Monuments
  - ii. Managed Zones within the Area
7. Code of Conduct
  - i. Access to and movement within the Area
  - ii. Activities allowed in the Area
  - iii. Installation, modification, or removal of structures
  - iv. Reporting requirements
8. Maps
9. Supporting documents

Appendix 1: Management Plan for ASPA No. 150 – Ardley Island

Appendix 2: Management Plan for ASPA No. 125 – Fildes Peninsula

*Appendix 3: Code of Conduct for Facility Zones*

Appendix 4: Code of Conduct for Scientific Research

Appendix 5: Code of Conduct for Visitors

## Introduction

The Fildes Peninsula, Ardley Island and adjacent small islands (hereafter “Fildes Peninsula Region”) forms the south-western part of King George Island, one of the South Shetland Islands in the Maritime Antarctic. The Region is a large ice-free area with important natural, scientific, educational, aesthetic, wilderness and historical values.

The Fildes Peninsula Region is intensively used for scientific, logistic and tourism-related activities and, during the years since 1968, seven nations (Argentina, Brazil, Chile, China, German Democratic Republic, Russia, and Uruguay) established research stations and field huts there. In addition, in 1980 Chile built a hard runway capable of handling intercontinental and intracontinental flights for transporting cargo, station personnel, and visitors, between stations in the South Shetland Islands, to the Antarctic Peninsula and South America. Supply, research, patrol and tourist vessels frequently anchor in Maxwell Bay.

Scientific programs underway in the Fildes Peninsula Region include several oceanographic, physical geography atmospheric, glacial, geological and biological investigations. Due to its high species diversity, Ardley Island has been designated as an Antarctic Specially Protected Area (ASPA, formerly SSSI) with an excluded visitor zone for station personnel and tourists. Two fossil-rich geological sites are also designated as an ASPA although this designation ceases on 31 December 2010.

Ship-based tourism occurs on a regular basis and combined air and ship tourism has currently established. There are frequent over flights. Sporting competitions (*e.g.* marathon), glacier walk and camping have taken place in recent years, illustrating the diverse spectrum of non-governmental activities in the area.

Human activities occurring during the breeding and moulting seasons of birds or seals produce conflicts of interest between nature conservation, science, logistics and tourism.

The designation of the area as an Antarctic Specially Managed Area (ASMA) offers an integrated strategy to manage these conflicts and to minimise the impact of diverse human activities.

### *1. Description of Values*

The Fildes Peninsula Region has important natural, scientific, educational, aesthetic, wilderness and historical values.

#### *i. Natural Value*

This large ice-free area contains diverse fauna and flora as well as special geological features, such as fossils and Tertiary rock strata. This peninsula and neighbouring islands (Ardley, Geologists, Two Summit, Dart and Diomedea) are breeding sites for thirteen species of seabirds and four species of seals. Of special interest are the large breeding colonies of Southern giant petrels, Gentoo penguins, skuas and storm petrels. Ardley Island has a varied vegetation particular to the Region of lichen and moss.

#### *ii. Scientific Value*

The Fildes Peninsula Region is of great interest for science and several nations exploit the easy access to ice-free areas. The local fauna and flora offers unrivalled opportunities of gaining an understanding of adaptation to extreme environments. In addition, the more than 30 years of research in the area has produced several long-term sets of environmental data including meteorological and biological observations. Unique international scientific co-operation has developed, particularly in relation to seabird censuses and behavioural and physiological studies on penguins, skuas and petrels. Likewise, international field research is run in parallel by botanists, marine biologists, microbiologists, geologists, glaciologists, oceanographers, physicists and meteorologists. The concentration of stations offers a platform for communication and interdisciplinary approaches.

#### *iii. Educational Value*

The Fildes Peninsula Region is a peep hole into the Antarctic ecosystem. The airport offers the opportunity to fly in visitors for a few hours or days to receive a first impression of the Antarctic. Visitors have the opportunity to watch wildlife, to visit research stations and to experience international co-operation in science and logistics.

INSPIRE (formerly Mission Antarctica) initiated an environmental programme in 2001. Large amounts of scrap from the Russian Station Bellingshausen were removed in a three-year project. In parallel, an education programme is running with international pupils, teachers and sponsors to enhance interest and increase funding for further activities in the locality. A new building, located at Bellingshausen Station, is serving an education base and a model for educational, environmental and energy issues.

In 2004 Chile initiated the Antarctic School Fair where students present research projects and may win the opportunity to travel to Antarctica.

From the year of 2005, China begun to organize students coming to Antarctica to do some research activities. In the future, China will rebuild and expand the existing constructions in Great Wall Station and develop them to an education platform for environmental protection and new energy technology.

#### *iv. Aesthetic Value*

The Fildes Peninsula Region offers a wide spectrum of habitats and landscapes ranging from small wildlife hotspots to large glaciers, quiet inlets, and volcanic rock formations. The west coast of the Fildes Peninsula faces the winds and strong surges of the Drake Passage, while on the east there are the calm waters of Maxwell Bay. The narrow Fildes Strait, with its strong currents around small islands, allows stupendous views towards the Drake Passage, Maxwell Bay and the glacier on Nelson Island.

## v. Historic Value

The sheltered waters of Maxwell Bay offered a relatively easy landing place for early explorers, whalers and sealers, and some traces remain. Near Suffield Point, Fildes Peninsula (62°11'12"S, 58° 54'02" dry-stone wall enclosing three sides of an area roughly 2.40 by 2.40m was described close to the cliff (Lewis-Smith & Simpson, 1987). Stehberg (1983) excavated this site and found a small iron pot 'of European origin'. Also at Suffield Point, the remnants of a wrecked ship still lie in the water near the Uruguayan station in Maxwell Bay. The remains are probably from a sailing ship built in the second half of the 19<sup>th</sup> century. A detailed description was given by Uruguay to CEP VII (XXVII ATCM/IP 107).

Furthermore, three historical sites have been designated and marked in the Area (Nos. 50, 52 and 82 in the list of Historic Sites and Monuments, [http://www.ats.aq/documents/cep/HSM\\_2007\\_e.pdf](http://www.ats.aq/documents/cep/HSM_2007_e.pdf)). There is a plaque on a sea cliff south-west of the Chilean and Russian stations. This commemorates the landing in February 1976 of the first Polish Antarctic maritime research expedition which involved the research vessel Professor Siedlecki, the trawler Tazar and their crews. There is also a monolith erected to commemorate the establishment on 20 February 1985 of the Chinese Great Wall Station by the First Chinese Antarctic Research Expedition. Finally, there is a Monument to the Antarctic Treaty and Plaque. The monument is located close to the Frei, Bellingshausen and Escudero Bases. The plaque at the foot of the monument commemorates the Signatories to the Antarctic Treaty and successive International Polar Years (1882-1883, 1932-1933 and 2007-2008).

## 2. Aims and Objectives

This plan aims to apply current information and best practice approaches to facilitate the orderly management of conflicting interests in the Fildes Peninsula Region. The management plan could minimise the negative effects of human activities on natural values and scientific work. The diverse and intensive use of the area is expected to continue and increase in the near future.

For these reasons, the objectives of the management plan are:

- to improve cooperation and coordination of activities between Antarctic Treaty Parties operating in the area;
- to solve existing and avert potential differences of interest between logistic, scientific, and tourist activities.

This could also include:

- reduce unnecessary degradation of natural values by human disturbances;
- state how the protected values of the Fildes Peninsula Region or of each zone of the area are to be conserved;
- support the use of aircraft, watercraft and land vehicles in a way that minimises environmental impacts (e.g. Resolution 4 (2004), IMO shipping guidelines);
- increase the efficiency of scientific and logistic operations caused by more intensive cooperation and coordination;
- promote the environmentally compatible dismantling and removal of unused infrastructure (buildings etc.);
- avoid further construction of all kinds except for scientific, logistics support, educational purposes;
- protect sensitive sites within the area (*e.g.* breeding and resting sites of birds and seals);
- manage tourism
- help to improve environmental education within the area (including station members);
- minimise the risk of introducing none-native plants, animals and microbes.

## 3. Management Activities



To achieve the aims and objectives of this Management Plan, the following management activities could be undertaken in the Fildes Peninsula Region:

- A Fildes Peninsula Region Coordination Group formed by National Antarctic Program Managers operating permanent stations in the area could be established to
  - promote the coordination of activities;
  - facilitate communication between those working in, or visiting;
  - maintain a record of all own activities when possible;
  - disseminate information and educational material on the significance of the area to those visiting, or working there;
  - monitor the site for cumulative impacts;
  - coordinate and assess the implementation of the Management Plan and revise it when necessary.
- A general *Fildes Peninsula Region Code of Conduct for each area*, supplemented by *Codes of Conduct for Facilities Zones* (Appendix 3), *Codes of Conduct for Scientific Research* (Appendix 4) and *Codes of Conduct for Visitors* (Appendix 5) could be used to guide and control activities within the area.
- National Antarctic Programmes operating within the area could ensure that their personnel are briefed on, and are aware of, the requirements of the Management Plan and supplemental documents (according to COMNAP training Checklist for operators).
- Tour operators visiting the area could ensure that their staff, crew and passengers are briefed on, and are aware of, the requirements of the Management Plan and supplemental documents.
- Signs and markers could be erected and maintained where necessary and appropriate to show the boundaries of ASPAs, and other zones. They would need to be informative and unobtrusive. They would also have to be secured and maintained in good condition and removed when no longer necessary.
- Contingency plans for stations emergencies, oil spills and other accidents with possible significant negative impacts on the environment could be harmonised if needed. They could be made available at the stations in at least one of the Antarctic Treaty languages (English, French, Russian and Spanish).
- Copies of the Management Plan and supplementing documents and maps could be made available for station personnel and visitors in any of the Antarctic Treaty languages (English, French, Russian and Spanish).
- The management options required for adjacent marine areas could be identified and evaluated.

#### 4. Period of Designation

The area could be designated for a period of time to be reviewed by parties managing permanent stations in the Area.

#### 5. Description of the Area

##### *i. Geographical Co-ordinates, Boundary Markers and Natural Features*

##### *General description*

The ASMA proposed comprises the land of the Fildes Peninsula and adjacent islands plus the sea along the coast of this land area extending 0.25 nautical mile (~ 460 m) seaward. This area lies approximately within the range 62°08'16''S – 62°14'26''S, 58°50'36''W – 58°02'45''W. The marine areas are included following the guidance of the "Working Paper on Guidelines for the Operation of Aircraft near Concentrations of Birds in Antarctica" (XXVII ATCM, WP 010, Cape Town 2004).

The Fildes Peninsula Region is bounded on the northwest by the Drake site in Potrebki Cove and on the north east by a point 0.25 nautical mile east of Nebles Point in Maxwell Bay. The southern border would be

the Fildes Strait including all islands north of Nelson Island. The most westerly point would lie ¼ nautical mile westwards of Flat Top Peninsula. This could, furthermore, include ASPA No. 125 and ASPA No. 150.

The total area of the proposed ASMA would be 63 km<sup>2</sup>. Of the terrestrial part of this area about 20% is currently covered by the Collins Glacier.

The suggested name of this area is the “Fildes Peninsula Region ASMA”.

### *Geology and geomorphology*

The western part of King George Island is volcanic rock of early Tertiary origin (45-60 Ma, Smellie et al., 1984). Two stratigraphic sequences are distinguished – the Fildes and the Hennequin formation. The Fildes Formation is characterised by weathered olivine-basalts and basaltic andesites, rare pyroxene-andesites and dacites. Flat Top, Horatio Stump and Gemel Peaks are volcanic plugs and represent former volcanic centres on the Fildes Peninsula. The northern part of the Peninsula is formed by the Davies Heights (80-160 m a.s.l.) above sea level. The southern part is characterised by various elevations and hills. Horatio Stump in the south is the highest point of the Fildes Peninsula (166.60 m a.s.l.).

### *Climate*

The area belongs to the cold climate zone of the maritime Antarctic. Meteorological data of the Russian Station Bellingshausen ([http://south.aari.nw.ru/default\\_en.html](http://south.aari.nw.ru/default_en.html)) show comparatively high precipitation (~700mm per year) and strong westerly winds. Cyclones with speeds exceeding 100km/hour are typical. Mean temperatures vary between 1.5°C in summer (January/February) and -6.5°C in winter (July/August). Snowmelt starts by the end of October. During winter the surrounding waters are covered with fast sea ice but the duration of ice cover varies greatly between years.

### *Fauna*

Thirteen species of seabirds breed in the area. In 2008/09 counts indicated over 5,000 pairs of penguins breeding on Ardley Island: Adelie (*Pygoscelis adeliae*, 545 breeding pairs), Chinstrap (*P. antarctica*, 8) and Gentoo (*P. papua*, 5665). The largest breeding sites of Southern giant petrels (*Macronectes giganteus*) can be found on Dart and Two Summit Island and, with several small colonies, the total population in the area amounts to ~420 breeding pairs. Brown and South Polar skuas (*Catharacta antarctica lonnbergi* ~80 breeding pairs and *C. maccormicki* ~230 breeding pairs, data from 2005/2006) live sympatrically in loose colonies and sometimes hybridise (about 30 mixed pairs). Kelp gulls (*Larus dominicanus*), Antarctic terns (*Sterna vittata*), and Cape petrels (*Daption carpanse*) breed along the rocky coast line in groups ranging from single nests to medium-sized colonies. Wilson's storm petrels and Black-bellied storm petrel (*Oceanites oceanicus* and *Fregetta tropica*) breed on scree further inland in colonies up to several hundred to a thousand pairs. Sheathbills (*Chionis alba*) breed in the southwest part of the Fildes Peninsula. Blue-eyed shags (*Phalacrocorax atriceps*) have been breeding in the area in recent years and could have nests on inaccessible islands or rocks.

Several species visit the area more or less frequently (South Georgia pintail (*Anas georgica*), Emperor penguin (*Aptenodytes forsteri*) and King penguin (*A. patagonicus*), Cattle egret (*Bubulcus ibis*), White-rumped sandpiper (*Calidris fuscicollis*), Black-necked swan (*Cygnus melanocoryphus*), Wandering albatross (*Diomedea exulans*), Black-browed albatross (*Diomedea melanophris*), Macaroni penguin (*Eudyptes chrysolophus*), Southern fulmar (*Fulmarus glacialis*), Blue petrel (*Halobaena caerulea*), prions (*Pachyptila* spp.), Snow petrel (*Pagodroma nivea*), Light-mantled sooty albatross (*Phoebastria palpebrata*), Soft-plumaged Petrel (*Pterodroma mollis*), Pomarine skua (*Stercorarius pomarinus*), Arctic tern (*Sterna paradisaea*) and Antarctic petrel (*Thalassoica antarctica*)).

In the summer months more than 600 Elephant seals (*Mirounga leonina*) and up to 1200 Antarctic fur seals (*Arctocephalus gazella*) rest and moult in the area. Furthermore, about 100 Weddell seals (*Leptonychotes weddelli*) and a few Crabeaters (*Lobodon carcinophagus*) and Leopard seals (*Hydrurga leptonyx*) visit the

coast at regular intervals. In recent years, Crabeater, Elephant, Fur, Leopard and Weddell seals have also been breeding on the Fildes Peninsula.

### Flora

The amount and type of terrestrial vegetation depends on relief, soil moisture content, and the degree of soil enrichment from birds and seals. The area is home to two flowering plants - Antarctic hair grass (*Deschampsia antarctica*) and Antarctic pearlwort (*Colobanthus quitensis*). Some areas, especially Ardley Island, are densely covered by moss carpets. A total of about 175 lichen and 40 moss species have been identified in the area. Two alien angiosperm species, a grass in the genus *Deschampsia* and one in *Poa* have become established.

### ii. Infrastructure in the area

#### Existing permanent structures

Buildings and other infrastructure elements have been constructed in the area by Argentina, Brazil, Chile, China, the former GDR, Russia and Uruguay although a few have since been dismantled and removed.

List of existing research stations and field huts on the Fildes Peninsula and their current population (data from Council of Managers of National Antarctic Programmes COMNAP and the King George Island GIS Project).

operating nation	name of station or field hut	location	opened in	population summer	winter
Argentina	<i>Ballve</i>	62°12'36''S 58°56'03''W	1954	-	-
Chile	Professor Julio Escudero	62°12'05''S 58°57'45''W	1994	20	1
	Presidente Eduardo Frei	62°12'03''S 58°57'45''W	1969	150	60
	Teniente Rodolfo Marsh airport	62°11'37''S 58°58'49''W	1982		
	<i>Refugio Ripamonti</i> (former GDR hut)	62°12'42''S 58°55'01''W	1981	-	-
	<i>Julio Ripamonti</i>	62°12'36''S 58°56'06''W	1994	-	-
China	Great Wall	62°13'01''S 58°57'43''W	1985	20	11
	<u>Refuge container</u>	<u>62°13.826'S</u> <u>58°59.100'W</u>	<u>2009</u>		
Russia	Bellingshausen	62°11'54''S 58°57'34''W	1968	35	11
	<i>Priroda</i>	62°08'59''S 58°56'39''W	1987	-	-
Uruguay	Artigas	62°11'05''S 58°54'13''W	1984	20	9

A further permanent structure is the Laboratory on Cosmic Radiation (Italian-Chilean Project) (62°12'08''S, 58°57'43''W).

#### *Minor and semi-permanent structures (subtotal)*

- Light house on Ardley Island erected by Argentina (at Punta Faro, 62°12'37''S, 58°55'35''W)
- Fuel tanks of the Russian Station Bellingshausen (62°11'34''S, 58°56'06''W)
- Russian huts near tanks (62°11'47''S, 58°56'09''W)
- Memorial cross south west of Frei Station (62°12'08''S, 58°57'37''W)
- Wooden beacon near highest point on Ardley Island (62°12'52''S, 58°55'53''W)
- Wooden beacon south west of Frei Station (62°12'19''S, 58°57'17''W)
- Wooden beacon at Point Christian (62°11'55''S, 58°56'57''W)
- Memorial plaque on the former position of the Brazilian field hut “Rambo” (62°09'55''S, 58°57'56''W)
- Uruguay Beacon at Suffield Point, solar powered, navigational aid inserted into the charts and notices to mariners.

## **6. Protected Areas and Managed Zones within the ASMA**

### *i. Protected Areas, Historic Sites and Monuments*

Within the proposed ASMA, two areas are designated as ASPAs and two as HSMs. In addition, there is a ship wreck that should probably be listed eventually as a HSM.

- ASPA No. 125 comprising two geologically interesting sites on the Fildes Peninsula (62°10'50'' - 62°11'28''S, 58°55'27'' - 58°56'38''W, and 62°12'30'' - 62°13'30''S, 58°57'11'' - 58°59'32''W)
- ASPA No. 150 comprising Ardley Island (62°12'30'' - 62°13'06''S, 58°54'53'' - 58°57'09''W)
- HSM No. 50 plaque on a cliff south-west of the Chilean station Frei to commemorate the Polish research vessel ‘Professor Siedlecki’ and trawler ‘Tazar’ (62°12'S, 59°01'W)
- HSM No. 52 monolith in the Chinese Station Great Wall to commemorate the foundation of the station (62°13'S, 58°58'W)
- HSM No. 82 monument to the Antarctic Treaty and Plaque located close to the Frei, Bellingshausen and Escudero Bases commemorating the Signatories to the Antarctic Treaty and successive International Polar Years (62° 12' 01" S; 58° 57' 41" W)
- Ship wreck in Maxwell Bay (62°11'12''S, 58°54'02''W; IP107, XXVII ATCM/IP 107)

### *ii. Managed Zones within the Area*

The aim of zoning is to protect the natural and cultural features of the area by defining suitable areas for the different kinds of activity. The proposed plan divides the ASMA into five types of zone (areas with threatened species, vegetation, sensitive geological features etc.) and defines the kind and amount of human activity appropriate to each. The five kinds of zone are Facility Zones, Restricted Zones, Sensitive Zones, Visitor Zones and Wilderness Zones (see Map 3). The following zoning system is suggested:

#### *Facility Zones*

These zones provide suitable locations in which access and support operations can be conducted and permanent facilities located. These zones should thus incorporate all research stations, the airport, official roads, and all other kinds of infrastructure. Some sea areas and air space should also be included to accommodate the air and sea traffic of the area. Special management guidelines should be applied in these zones to ensure environmental and human safety (see Map 3 and Appendix 3).



### *Visitor Zones*

These zones provide appropriate management of low-impact, short-term, land-based visitor activities in the area. They help balance the need to protect nature while, at the same time, maximising visitor experience and enjoyment. These zones can be safely accessed and offer a range of attractions in close proximity. There is already one *Visitor Zone* in ASPA No. 150 near the penguin rookery in the northern part of Ardley Island. Further *Visitor Zones*, including recommended walking routes or foot paths, could be established near the Russian hut “Priroda”, the Chilean and Russian stations, the western coast between the airport and Flat Top Hill, along the beach south of the Chinese station, and east of the Uruguayan station towards Nebles Point (Map 3, see Appendix 6).

### *Sensitive Zones*

These would include places of special biological interest such as patches of dense vegetation, sites occupied by medium-sized breeding groups of Southern giant petrels, or other seabird and seal sites. This classification would ensure that visitors were aware of the vulnerability of species at these sites. Human activities should be minimised in these zones and permanent facilities should not be installed.

Possible *Sensitive Zones* (see Map 3) are:

- Geologists Island (northern part): breeding site of Southern giant petrels
- South Fildes opposite Dart Island: breeding site of Southern giant petrels
- East and south of the Russian hut “Priroda”: breeding site of Southern giant petrels
- Nebles Point: breeding site of Southern giant petrels
- dense vegetation
- Northwest corner and central north beach of Ardley Island: breeding site of Southern giant petrels

### *Restricted Zones*

These comprise areas of natural value that are highly sensitive to damage by human activities. In these areas it is desirable that human disturbance is kept to the absolute minimum. Two Summit Island and Dart Island could be defined as *Restricted Zones* (see Map 3), because large numbers of Southern giant petrels (IUCN red species list, category ‘Near threatened’) breed on these islands. Human visits to these colonies should be prevented because they would cause nesting birds to fly off the nest and this in turn could allow increased predation on eggs and chicks. Landing helicopters on these islands should also be prevented, a practice that might interest helicopter operators if tourism increases further. The prevention should extend to helicopter sightseeing as this could also threaten the birds. Zoning as restricted would aid in minimising such problems. To maintain the undisturbed state of areas so zoned, only very important scientific research and unavoidable management activity should be allowed.

### *Wilderness Zones*

These would cover all areas within the ASMA not classified as Facility Zones, Restricted Zones, Sensitive Zones or Visitor Zones. Management of human activities should aim to maintain the quality of a relatively undisturbed wilderness. Establishing permanent facilities should therefore not be permitted in these zones but scientific research, environmental monitoring and management activities should be allowed.

## **7. Code of Conduct**

The general management and operational requirements are stated in the following. Additional guidelines are given in the Appendices.

### *i. Access to and movement within the area*

Access to the area is possible by sea and air. Vessels enter Maxwell Bay and anchor close to the research stations to the best of its ability based on its tonnage. Zodiacs and other boats transport people and cargo to the main landing sites in front of the stations. Air access is usually through the Chilean airport which is capable of taking large and small fixed-wing machines as well as helicopters. It is the operational centre for a large number of stations in the South Shetland area. Therefore, there are frequent transfers of station personnel, visitors and cargo not only to the research stations of the Fildes Peninsula but also to vessels in Maxwell Bay that supply stations in other areas. Regulation of this traffic requires the designation of specific landing sites for planes and helicopters. Landing at other sites in the area should be only permitted when supporting scientific investigations or in case of emergencies (according to WAM, AFIM and ATCM Resolution 4 (2004)). All land traffic and pedestrian movement within the area should be undertaken in such a way as to minimize damage to vegetated ground and to soils. There should be no extension of the road network between the stations and field huts except for scientific purposes or in case of emergencies. Foot paths for people working in or visiting the area are already established in the Facility zones and Visitor zones but should be kept to a minimum in all other zones.

*ii. Activities that may be conducted in the area*

These activities could include scientific research, logistic operations in support of science, management, visitor activity and education. Science is not restricted at any site but in restricted zones it should be allowed only if absolutely necessary. ASPAs guarantee that science should interfere little with other activities. All other activities should be conducted within the designated zones with logistics being concentrated in Facility Zones, and visits and education mainly being carried out in Visitor Zones. This separation of activities reduces cumulative effects on the environment and protects the values of the area.

All human activities in the area should take place in such a way as to minimize detrimental effects on the environment. Collection and removal of material endogenous to the area is only to be permitted for scientific, management or educational purposes.

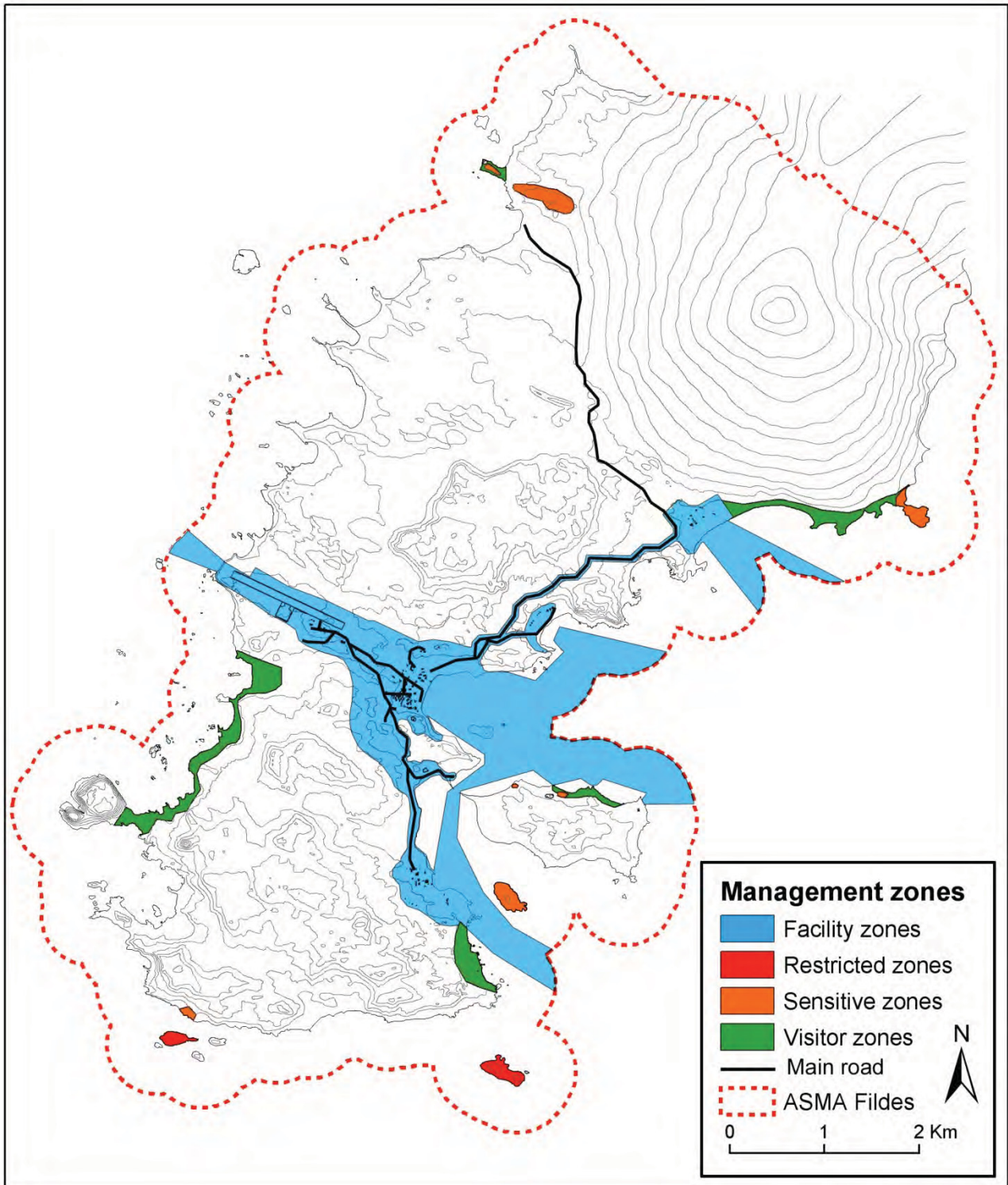
*iii Installation, modification or removal of structures*

Special care has to be taken when installing, modifying or removing infrastructure from any site in the area. Disturbance of wildlife, movement of soil, noise and pollution should be kept to a minimum. No infrastructure should be permanently installed outside the Facility Zones. Environmental impact assessments are essential before any new installation and should be considered by the area's Coordination Group.

Field camps for scientific purposes can be set up temporarily in small areas but require the permission of national authorities or of the Managers of National Antarctic Programs. A few sites within Visitor Zones could be used as campsites for tourists but special attention needs to be given to minimising their impact on the environment. Campsites should be located as far away as practicable from wildlife, lakes, streambeds and long-term experiments, to avoid damaging or contaminating them. Individuals or groups should bring sufficient equipment to ensure safety.

*iv. Reporting requirements*

Reports of activities in the area should be coordinated and maintained by the Coordination Group in order to facilitate science and minimise cumulative effects. Inspection visits should occur frequently and reports on these visits should be considered in order further to reduce detrimental human effects on the environment. Any incidents in which protected values of the area are damaged need to be reported to the Coordination Group. Tour operators should report their visits to authorities in the stations that want to be visited and to IAATO.



## 8. Maps

Map 1: The 'Fildes Peninsula Region ASMA' No. \*\*\* located on King George Island, South Shetland Islands, Antarctica.

Map 2: The 'Fildes Peninsula Region ASMA' No.\*\*\*

Map 3: Proposed zones within the possible 'Fildes Peninsula Region ASMA' (revised by Uruguay). All areas inside the proposed ASMA that are not classified as one of the four zone types listed could be classified as Wilderness Zone.

## 9. Supporting Documents

- Management Plan for ASPA No. 150 – Ardley Island (Appendix 1)
- Management Plan for ASPA No. 125 – Fildes Peninsula (Appendix 2)
- Code of Conduct for the Facilities Zones (Appendix 3)
- Code of Conduct of Scientific Research (Appendix 4)
- Code of Conduct for Visitors (Appendix 5)

### Appendix 1: Management Plan for ASPA No. 150 – Ardley Island

Ardley Island (62°13' S; 58°56' W) was designated as Site of Special Interest (SSSI) No. 33 through Recommendation XVI-2 in 1991. Chile proposed the designation due to the island's diverse community of birds and terrestrial plants. It is since been renamed as Antarctic Specially Protected Area No. 150. The area is used for intensive research, but also has an adjoining visitor zone. The area's management plan was recently revised (Measure 6 (2009) ATCM XXXI).

### Appendix 2: Management Plan for ASPA No. 125 – Fildes Peninsula

The 'Antarctic Specially Protected Area' No. 125 (former SPA No. 12 at ATCM IV, 1966, redesignated SSSI No. 5 at ATCM VIII, 1975) has been designated in order to protect two geologically important sites with unique fossil *ichnolites* and outcrops of Tertiary strata.

At ATCM XXXI it was completely revised because of new fossil finds and localities (Measure 6 (2009)). Now the ASPA No. 125 consists of eight different sites distributed over the Fildes Peninsula.

### Appendix 3: Code of Conduct for the Facility Zones

#### 1. Introduction

The Fildes Peninsula Region ASMA contains Facility Zones which include P. Frei and Escudero Stations (Chile), Great Wall Station (China), Bellingshausen Station (Russia) and Artigas Station (Uruguay) and the Chilean airport. It also includes infrastructure outside stations (all field huts, fuel tanks, lakes connected with pipelines for water supply), main roads, and beach areas used for logistic operations -influence area-. Activities within these zones are to be undertaken according to the following Code of Conduct the aims of which are to

- assure the health and safety of station personnel, researchers and visitors;
- facilitate scientific investigation in the area by establishing and maintaining supportive infrastructure;
- protect the natural, scientific and cultural values of the facilities zone.

A copy of the complete Fildes Peninsula Region ASMA Management Package will be kept at the Chilean, Chinese, Russian and Uruguayan Stations where relevant maps and information posters about the ASMA will also be available. The Station Leader or the Station Environmental Officer should brief station personnel on arrival about environmental management in the field, the location of protected areas, and the provisions of the ASMA Management Plan. Visitors should be made aware of the content of this Code of Conduct before arriving at the stations.



## *2. Station operation, construction and removal*

### *2.1. Waste Management*

Waste management should be included in the planning of all activities at the Chilean, Chinese, Russian and Uruguayan Stations. The detailed instructions are given in Annex III of the Environmental Protocol. Hazardous material should be removed from the Antarctic Treaty Area. Regular cleaning of rubbish from station grounds and surrounding areas reduces its dispersal into the environment by wind or birds. Cooperation between stations in clean-ups can increase their efficiency if needed or requested. Historical waste sites that cause adverse impacts should be cleaned up as soon as possible.

### *2.2. Use of water*

Water sources need to be separated from any handling or disposal of wastes, fuel or other chemicals. Regular tests of water quality and routine cleaning of water holding tanks are necessary. Used station water should not be disposed of into the environment without treatment. Filter systems need to comply with current standards.

### *2.3. Generation of power*

Regular inspections and modernisation of generators is required to reduce emissions and fuel leaks. Solar and wind power should be used as much as possible to minimize fuel demand.

### *2.4. Handling of fuel*

The regular inspection of fuel storage facilities, supply pipe lines, pumps, reels and other fuel handling equipment is of high priority. Storage areas should be secured by siting them a safe distance from living quarters and from electrical supplies. In order to avoid incidences of fuel spills, *e.g.* during fuel transfer, all measures must be considered (see COMNAP guidelines). Any spills must be treated immediately with sufficient equipment according to Oil Spill Contingency Plans of each station with all available help by other stations on site. Oil spills shall be reported immediately to the Coordination Group in time. Station personnel should undergo regular emergency training.

### *2.5. Prevention of fire*

Flammable substances need to be appropriately labelled. Fire fighting equipment should be available at dangerous sites like fuel stores and vehicle parks. Regular checks of electricity cables reduce the risk of short circuits.

### *2.6. Construction and removal of infrastructure*

An Environmental Impact Assessment should be undertaken before any construction or removal of buildings according to Annex I of the Environmental Protocol.

## *3. Traffic management*

### *3.1. Land traffic*

Vehicles should only be used around and between the stations when necessary. The existing road network should not be enlarged without a clear scientific or logistic purpose. Appropriate facilities must be provided for secure refuelling and servicing of vehicles. Any wildlife disturbance, vegetation damage, or interference with scientific work should be avoided.

### *3.2. Air traffic*

Aircraft will generally take off from and land at the Chilean airport but the helicopter pads at the Chilean, Chinese, Russian and Uruguayan stations can also be used where there are scientific, logistics support and rescue reasons. All air traffic should be conducted according to AFIM and WAM within the facility zones avoiding all other zones within the ASMA boundary as far as possible. Special care should be taken when flying over land to reduce potential negative impacts on wildlife. Special guidelines should be followed as stated in the management plan of ASPA No. 150 and ATCM Resolution 4 (2004).

### *3.3. Sea traffic*

Small boat and zodiac use should be concentrated in the marine areas within the facility zones as far as possible and only in support of scientific, logistic and tourist operations. All boats need to be operated by more than one person and be equipped with life jackets and VHF radios. Weather conditions need to be suitable to reduce the risk of accidents. For safety a second boat can be used or stay on stand-by for immediate support in an emergency.

### *4. Field excursions*

The station leader or the station environmental officer will brief field parties on environmental management in the field, the location of protected areas, and the provisions of the ASMA Management Plan. All waste from field parties, except for human waste (faeces, urine and gray water) will be returned to the stations for safe disposal. All field parties will be equipped with VHF radios.

### *5. Protected Areas*

ASPA Nos. 125 and 150 are located in the area. Station members will be made aware of the location of these areas and the restrictions on access to them. Information about the ASPAs including the management plans will be displayed in all stations.

### *6. Flora and fauna*

Any activity involving the removal or harmful interference with native flora or fauna (Annex II to the Environmental Protocol) is prohibited unless authorised by a permit issued by the appropriate authority. Minimum approach distances to birds or seals should be followed to reduce disturbance. Scientists and visitors should take care near wildlife particularly in the breeding and moulting seasons. Birds are not to be fed on station food. Food wastes should be hidden to prevent scavenging by birds. The introduction of non-native species should be avoided by cleaning clothes, boots and equipment before entering the area. Each registered introduction of non-native species should be reported to the Coordination Group.

### *7. Visitors*

Any visits to the Chilean, Chinese, Russian and Uruguayan stations should be arranged by informing the station leaders of the planned activity. Contacts are made via Marine VHF. Station leaders will coordinate visits to stations with expedition leaders. Visitors will be informed about the principles of this code of conduct and the ASMA management plan. They should follow visitor guidelines (Recommendation XVIII – 1, IAATO). The station leaders will appoint guides to present station-specific information.

## **Appendix 4: Code of Conduct for Scientific Research**

Scientific investigations have priority among human activities in the Antarctic. Science activities in the area include research on the fauna and flora, on fossils, climate, glaciers, streams, lakes, soils, and local geology and geomorphology. The following guidelines for scientific conduct seek to reduce the environmentally detrimental impact of research in the area. They are following the SCAR's environmental code of conduct for terrestrial scientific field research in Antarctica (IP 4 XXXII ATCM) and should be applied by all scientists.

### ***Introduction***

1. Antarctica contains many unique geological, glaciological, and biological features. This landscape and its biological communities have limited natural ability to recover from disturbance. Many features could be easily and irreversibly damaged. This Code of Conduct provides recommendations on how scientists and/or associated personnel can undertake scientific field activities while protecting the Antarctic environment for future generations. These protocols ensure that human presence will have as little impact as possible. All personnel undertaking scientific research should be familiar with this Code of Conduct.

2. The Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty (Madrid Protocol) provides a basis for environmental protection and management in the Antarctic. Climate change and increasing pressure from human activities suggest that comprehensive guidelines are needed to protect the unique features of Antarctica. This Code of Conduct complements the relevant sections of the Protocol and provides guidance for researchers conducting land-based field research (limnological, terrestrial, coastal/littoral, glaciological, biological and geological) in the area of land and permanent ice south of 60 degrees south. A 'field' activity is defined here as any scientific activity, and the logistics to support this activity, which is conducted in the natural environment, irrespective of its duration.

3. All countries with permanent and summer scientific stations are encouraged to include this Code of Conduct within the operational procedures of the Station and to ensure that personnel undertaking or supporting field scientific research follow this Code of Conduct.

4. It is recommended that this Code of Conduct be followed by all personnel undertaking scientific research to the maximum extent possible and as long as it does not affect the safety of the expedition.

### ***General Guidelines***

1. Antarctic scientists potentially have a higher chance of carrying alien propagules (e.g. seeds, spores, eggs, live insects) to Antarctic ecosystems than other Antarctic travellers because their field of study often takes them to alpine or northern polar habitats. In the process of conducting research within these habitats Antarctic scientists can inadvertently entrain propagules on clothing, equipment and equipment cases. If these items are then taken to the Antarctic and they have not been cleaned/sterilised to remove or kill the propagules, an opportunity to transfer such material to Antarctica is created. The ecological potential for establishment of northern polar or alpine taxa is great as such species are adapted to cold environments. Equipment should be properly cleaned before it enters the Antarctic.

2. The implications of human transfer of taxa between locations can range from the modification of the genetic structure of populations to changes in local biodiversity and subsequent flow-on effects on community dynamics. Human transfer may involve species (or their propagules) from sites outside Antarctica, and such species would in most cases be considered alien. However, species indigenous to Antarctica, or that live both in Antarctica and in non-Antarctica areas can also be moved around. Many such species show strong genetic variation between different sites within Antarctica. Therefore, care should be taken not to move indigenous species around either. Such accidental movement of indigenous biota would compromise scientific studies of molecular adaptation, regional evolution and biogeography and reduce the inherent value that Antarctica offers as a system with limited anthropogenic influence.

3. Your field activities in Antarctica should be designed to have as little environmental impact as possible.

### ***Before going into the field***

4. Report your planned activity to your National Operator as thoroughly as possible and well in advance, in order to allow an assessment of the environmental impact you may cause on the field site(s) you visit, as required by Annex I of the Protocol for Environmental Protection.

5. Everything taken into the field must be returned to your station for proper cleaning where that is feasible and safe to do so.

6. To avoid introduction of alien species, chemical contamination, and transfer of materials between sites,

(i). Ensure that all your equipment and clothing, including footwear, is thoroughly cleaned.

(ii). Avoid taking unnecessary packaging and materials into the field. Several products used for packaging are prohibited in Antarctica, such as polystyrene beads or chips

(iii). Wherever possible, all precautionary measures should be taken to ensure collection and removal of human waste and grey water.

### ***Once in the field***

7. You should take particular care in areas with sensitive biological or geological features such as bird and seal colonies, roosting areas, vegetated areas, freshwater lakes and ponds, sand dunes, scree, fluvial terraces, ice core pyramids and ventifacts.

8. Avoid areas where wildlife is easily disturbed, especially during the breeding season. Remember that you are only allowed to cause disturbances to wildlife if scientifically justified and if you have been issued with a permit by an appropriate national authority

9. Even if you have a permit, avoid unnecessary disturbance to Antarctic flora and fauna.

10. Take only those samples (geological material, biological material, ice) for which you have permits and protect resources by taking as small a sample as possible.

11. You should map, record (preferably using GPS coordinates), and report to your national operator the location of any spill, camp site, soil pit, drilling site, sampling site, or any other disturbance for the benefit of future researchers.

12. You should try to minimise your impacts when moving around in the environment:

(i). Stay on established trails when available.

(ii). Avoid walking on vegetated areas, streambeds, lake margins, and delicate rock and soil formations.

(iii). Restrict ground vehicle usage to snow and ice surfaces, or designated tracks, wherever possible.

(iv). Where feasible, use recognized helicopter landing sites and ensure that markers for helicopter pads are clearly visible from the air.

(v). Minimise the disturbance to wildlife by following the ATCM guidelines for operations of aircraft near concentrations of birds.

(vi). You should restore any disturbances caused by your activity.

(vii). Algae and invertebrates live beneath stones. Moving rocks and stones should therefore be minimized.

(viii). Do not build cairns.

### ***Management of scientific field sites***



13. Prior to conducting any scientific activity, it is essential that you carefully consider and clearly define the scope of your activity, including its area, duration, and intensity.

14. Be aware of the cumulative impacts of the activity, both by itself and in combination with other activities within the region. Consider lower impact alternatives to the activity and re-use of existing facilities wherever possible.

15. In order to minimise environmental impacts of your field activity you should:

- (i). Choose sites as close as possible to your research station, use existing pathways
- (ii). Limit the number of visitors to your field site to the number of people required to carry out the fieldwork.
- (iii). Where possible avoid areas that are especially vulnerable to disturbance such as vegetated areas, breeding sites, patterned ground, and water bodies.
- (iv). Re-use existing sites wherever possible.
- (v). Make sites no larger than needed for the proposed scientific activities.
- (vi). Keep your site tidy during use.
- (vii). Avoid activities which could result in the dispersal of foreign materials into the environment. In particular, avoid the use of spray paint, and conduct activities such as sawing or unpacking inside a tent or hut.
- (viii). Secure equipment from being blown away or stolen by inquisitive birds (e.g. skuas, penguins).
- (ix). Ensure there is the capacity to prevent and respond promptly and effectively to any environmental accident or incident.

16. Restore sites as far as feasible when your work is complete and take GPS coordinates for future reference. Remember that sites may require subsequent monitoring to comply with the Protocol for Environmental Protection

17. As it is important to prevent the introduction of foreign materials and contaminants into the environment:

- (i). Avoid materials liable to shatter at low temperatures, e.g., polyethylene-based plastics.
- (ii). Take care when handling fuel, chemicals and isotopes (stable or radioactive).
- (iii). Store and handle fuel and chemicals using appropriate containers.
- (iv). Use drip trays where possible when handling fuels or other liquids and take special care when handling fuel in high winds.

18. You should report any environmental accident or incident to your national operator.

19. If you plan to install equipment in the field:

- (i). Ensure an environmental impact assessment is undertaken prior to any installation, as required by Annex I to the Protocol for Environmental Protection.
- (ii). Clearly identify any equipment by country, name of the principal investigator and year of installation, and state the duration of the deployment.
- (iii). Make sure installations can be retrieved and removed when no longer required, unless it is impractical or result in a higher environmental impact.

20. Do not displace materials or collect samples of any kind, except for scientific and educational purposes.
21. When taking samples from live animals ensure that the requirements set out in the “SCAR Scientific Code of Conduct for Experiments on Animals” (in preparation) are followed.

### ***Field camps***

22. Camping and scientific equipment should be cleaned before being brought into the Antarctic or before being transferred between sites.
23. Minimise the environmental footprint of your field camp by:
- (i). Locating it as far as feasible from lake margins, stream beds and associated fans, and vegetated areas, to avoid damage or contamination.
  - (ii). Taking special care to ensure that no food or wastes are accessible to animals.
  - (iii). Re-using campsites whenever possible.
  - (iv). Keeping it tidy during use and restoring it, as far as is feasible, after use.
  - (v). Using solar and wind power as much as possible to minimize fuel usage.
24. Ensure that equipment and supplies are properly secured at all times to avoid dispersion by high winds or helicopter downdrafts. Remember that in some locations high velocity katabatic winds can arrive suddenly and with little warning.
25. Remember that if you are working in an ASPA or ASMA the management plan may have additional requirements for field camps and you will need to follow any conditions contained in your entry permit.

### ***Habitat specific guidelines***

#### ***Lakes and streams***

26. Choose sampling equipment which is the least destructive, when the aquatic or coastal environment is to be sampled. Sample carefully and avoid cumulative impact. Dredges, trawls and box corers should be used as little as possible, avoiding excessive and unnecessary sampling.
27. Aquatic ecosystems in Antarctica are extremely poor in nutrients (except those with animal influence) and thus very sensitive to anthropogenic pollution. All visitors must take care to eliminate or minimize releases of human waste wherever possible.
28. You should avoid walking in the stream and lake beds, or too close to their margins as this may disturb biota, affect bank stability and flow patterns. When a crossing must be made, use designated crossing points if available, otherwise walk on rocks.
29. Minimize the use of vehicles on lake ice if possible. If access to the water body is required for scientific research, use non-motorised boats whenever possible.
30. Ensure that all sampling equipment is tethered or otherwise secured and does not contaminate the water body.
31. Clean all sampling equipment before using it in another water body in order to avoid cross-contamination. Alternatively, use separate equipment in different sites.
32. Wherever possible you should use flumes, not weirs, when monitoring streams, or ensure that the stream will remain as it was before the study.

33. You should try to avoid the use of stable isotope tracers at the complete ecosystem level, use them as much as possible only in closed vessels. You should consider naturally occurring tracers. Radioactive isotope tracers should never be used, except in closed vessels. No stable or radioactive isotope tracers waste should be disposed into ecosystems. You should document all tracer use (location, type of tracer, amount).

34. To avoid introduction of contaminants or disturbance of the stratification of the water body and its sediments:

- (i). Do not swim or dive in lakes, unless it is required for scientific purposes.
- (ii). Remove all unwanted water and sediment materials from the site, even on permanently icecovered lakes, rather than discharging them back into the lake.
- (iii). Ensure that you leave nothing frozen into the lake ice that may ablate out.
- (iv). Consider using ROV's as a tool for underwater and under-ice research in lakes and coastal/littoral habitats.

#### *Terrestrial environments*

35. Terrestrial vegetation includes very slow growing species. Damage by trampling will remain for years or even decades. Many terrestrial invertebrate species live in soils and feed on soil algae.

36. You should use existing paths in order to avoid disturbing large areas of vegetation and soil.

37. Clean all equipment and footwear, as far as is feasible, between sites to avoid transfer of propagules among sites.

38. When sampling in vegetated areas ensure that the vegetation is replaced and the site restored as far as is feasible.

39. Limit the use of mechanical equipment for sample collection, whenever possible.

40. When sampling soil in desert areas, use groundsheets to contain excavated material to minimise the extent of damage to the desert pavement. Backfill soil pits and as far as feasible replace the desert pavement materials at the soil surface to restore the site appearance.

41. Do not disturb or remove rocks, fossils, or ventifacts unless it is necessary for your research. Glaciers and ice fields

42. Remember that the use of water in hot water drills could contaminate the isotopic and chemical record within the glacier ice.

43. Given that the hydrological systems under glaciers and ice sheets are connected to the wider environment and downstream contamination could occur, exercise caution when using chemical based fluids to drill to the base of an ice sheet.

#### **Appendix 5: Code of Conduct for Visitors**

This code of conduct has been produced for all visitors to the area (except for scientific purposes) including commercial tour operators (IAATO and non-IAATO members), private expeditions, and delegations of National Antarctic Programs when undertaking recreational visits.

There are a few sites in the Fildes Peninsula Region which may generally be visited: all Facility Zones, the Russian hut "Priroda", coastal sites south of the airport towards Flat Top Hill, east of the Uruguayan Station towards Nebles Point, the specified area on Ardley Island, and the beach south of the Chinese station (see

Map 3). Visits to the stations are only permitted by prior agreement with the station leaders. Visits to other sites in the area are discouraged.

The following general guidelines apply to all the above sites visited in the Fildes Peninsula Region:

- Visits are to be undertaken in line with the Management Plan for the Fildes Peninsula Region ASMA \*\*\*, with Recommendation XVIII –1, and with IAATO visitor guidelines.
- All visits should be conducted in a way to reduce any risk to human safety.
- Vessels approaching Maxwell Bay must announce their planned activities via Marine VHF to the appropriate stations.
- Captains of all vessels in Maxwell Bay should wherever practicable contact local authorities to arrange positioning in the anchorage and landing procedures (according to IMO regulations).
- For commercial tourist operators, no more than 100 passengers may be ashore at a site at any time, accompanied by a minimum of one member of the expedition staff for every 20 passengers. For Ardley Island special requirements need to be considered unless differently stated by specific management plans or guidelines for specific areas (within the ASMA).
- In order to prevent biological introductions, carefully wash boots and clean clothes and equipment before landing.
- In the vicinity of wildlife, walk slowly and carefully. Maintain a precautionary distance of 5 metres from wildlife and give animals the right of way. Increase this distance if any change in behaviour is observed.
- Where possible visitors should stay in compact groups
- Do not walk on vegetation like mosses, lichens and vascular plants. Walking on the alga *Prasiola crispa* (associated with penguin colonies) is permissible as it will not cause it any adverse disturbance.
- Do not take biological or geological souvenirs or disturb artefacts.
- If there is marked path or zone, do not leave it.
- Do not leave any litter.
- Do not write or draw graffiti on any man-made structure or natural surface.
- Do not touch or disturb any types of scientific instruments or markers.
- Do not enter any field hut if not permitted.
- Station leaders should be asked about site-specific guidelines.





Agenda Item: CEP 7a

Presented by: Chile, Germany

Original: English

## **Fourth Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island**

## **Fourth Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island**

### **1. Introduction**

At CEP VII, Germany introduced IP 005 *Research Project Risk assessment for the Fildes Peninsula and Ardley Island and the development of management plans for designation as Antarctic Specially Protected or Managed Areas*. This paper described the below mentioned German three-year research project (2003 – 2006) and introduced it for the first time. Several CEP members expressed their support for the proposal, and indicated that they would willingly assist Germany in the project.

At CEP VIII, Germany introduced IP 016 *Progress Report on the Research Project Risk assessment for Fildes Peninsula and Ardley Island and the development of management plans for designation as Antarctic Specially Protected or Managed Areas*. This paper provided an update of the project, noting the excellent cooperation with other Parties in the area through an informal co-ordination group.

At ATCM XXVIII, Germany agreed that prior to tabling a draft Management Plan for Fildes Peninsula and Ardley Island (King George Island) and following a proposal by Chile an International Working Group should be established. This Working Group should be composed of those Parties with stations and/or huts in the area, Parties with an interest in the area as well as Observers to the Antarctic Treaty. It should discuss the issues related to the Draft Management Plan. For this purpose, Germany would organize two international workshops, one in September 2005 and another one in January/February 2006, in order to convene the participants on this issue” (Final Report of ATCM XXVIII, para. 90).

At CEP IX, Brazil, China, Germany, the Republic of Korea and the Russian Federation introduced WP 022 *Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island. Proposal to establish an Intersessional Contact Group*. This paper reported on the main findings and recommendations of the King George Island Workshop “Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island” in January/February 2006 as well as on the outcome of the Workshop “Human impact on terrestrial habitats in the Antarctic” in September 2005”. Discussion of this paper is reflected in paragraphs 70 to 75 of the CEP Report.

At CEP IX, “Germany expressed satisfaction on reaching agreement with Chile in principle on developing an ASMA for Fildes Peninsula and Ardley Island. They will jointly convene – via note verbal – an international working group (paragraph 74 of the CEP Report). Germany expressed the hope that a substantive outcome of the group’s work would be presented to the next ATCM. Chile confirmed that it will host a workshop to prepare the input on this issue for discussion at CEP X.” (Final Report of ATCM XXIX, para. 77). Pursuant to these understandings an international working group involving government representatives of interested Parties was convened by Germany and Chile in order to discuss management approaches, possibly aiming at drafting a management plan for an ASMA covering the Fildes Peninsula Region (see IP 22 rev. 1 by Germany and Chile).

At CEP X, Germany introduced IP 112 *Possible Modules of a “Fildes Peninsula region” ASMA Management Plan*. Further, Germany and Chile introduced IP 22 rev. 1 *Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island*. Comments of 15 IWG parties to four questions concerning the future management of the Fildes Peninsula Region were reported. Further, Chile introduced IP 117 *Workshop on Coordination of Activities in the Fildes Peninsula Region*.

At CEP XI, Germany introduced IP 30 *Final Report on the Research Project “Risk assessment for Fildes Peninsula and Ardley Island and the development of management plans for designation as Antarctic Specially Protected or Managed Areas”*. It contained a proposal for a “Fildes Peninsula region ASMA Management Plan” which was already presented to CEP X as IP 112 (2007) *Possible Modules of a ‘Fildes Peninsula region’ ASMA Management Plan* and which was uploaded on the IWG web-based Discussion Forum.

At CEP XII, Chile and Germany introduced WP 004 *Second Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island*. Chile introduced IP 81 *Notes on a Multiple Protection System for some areas in King George Island: Zones under Annex V and their relevance to Fildes Peninsula and adjacent areas*.

At CEP XII, Germany introduced IP 50 *Research Project “Current Environmental Situation and Management Proposals for the Fildes Region (Antarctic)”*

At CEP XIII, Chile and Germany introduced WP 040 *Third Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island*.

## **2. Work of the IWG for the intersessional period until CEP XIV in 2011**

At an informal meeting of the IWG in Punta del Este, it was agreed that the convenors of the IWG, Chile and Germany, would work on a revised draft Management Plan for the Fildes Peninsula taking aboard comments made within the IWG Meeting as well as any written contributions for their submission as part of a Progress Report to the XXXIII ATCM (see Annex 1 “Tasks of the IWG Fildes for the intersessional period until CEP XIV in 2010/2011”).

In the previous intersessional periods the draft Management Plan for the Fildes Peninsula has been revised several times on the basis of the comments received by Parties with stations in the area (WP 040 ATCM XXXIII). In 2010, it was revised again on the basis of comments by Uruguay and could be down-loaded from the web-based Fildes Discussion Forum of the Antarctic Treaty Secretariat.

In 2010, the spatial synthesis of the different requirements concerning a possible Facility Zone, which has already begun in 2009, could be finalized on the basis of the maps submitted by all parties with stations in the area (CHL, CHN, RUS, URY, see Annex 2).

The code of conduct for the facility zone as a part of the proposed management plan was revised on the basis of the comments by ASOC and Uruguay (see Annex 3). There are two remaining comments by ASOC, which have not been implemented so far. Before that, these comments need to be discussed further within the next intersessional period by IWG members.

Thus, it appears that not all of the tasks in Annex 1 have been fulfilled. Therefore, we propose to pick up the left tasks again in order to tackle them within the next intersessional period (see chapter 3).

## **3. Further Steps**

The IWG’s working plan for the intersessional period 2010-2011 (see Annex 1) could not be finalized. The majority of IWG members running a station in the area did not comment on the last version of the draft Management Plan for the Fildes Peninsula Region as well as on the code of conduct for the Facility Zone.

Some progress has been made with respect to the search for an agreed protection of the Fildes Peninsula Region. However, the following aspects should be taken into consideration and discussed further (unless otherwise agreed at CEP XIV):

- Code of conduct of the Facility Zone (see Annex 3)

- Additional spatial zones like a visitor zone and its corresponding code of conduct and other possible components on the basis of the manifold revised proposal of a management plan for the Fildes Peninsula Region
- The revised proposal of the Management Plan and its relation to the existing and any other potential ASPA included in the region

The participants of the IWG Meeting are kindly invited to continue their intersessional work at the web-based Fildes Discussion Forum of the Antarctic Treaty Secretariat.

In addition, the IWG conveners propose to have an IWG Meeting during CEP XIV in Buenos Aires in order to continue the discussion of all aspects related to the nature, scope and characteristics of a management scheme for the Fildes Peninsula Region.



**Annex 1: Tasks of the IWG Fildes for the intersessional period until CEP XIV in 2010/2011**

At CEP XIII held in Punta del Este (3 to 7 May 2010) the Convenors Chile & Germany presented the third Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula & Ardley Island (WP 040). In this Progress Report the IWG Conveners propose to have an IWG Meeting during CEP XIII in Punta del Este, Uruguay, in order to continue the discussion of all elements related to the nature, scope and characteristics of a management scheme for the Fildes Peninsula Region, including the suggestions by Uruguay and any other participant regarding the integration of the Fildes Facility Zones, and the revised Management Plan prepared by Germany.

This meeting took place in parallel to CEP XIII on 5 May 2010. The Convenors and the IWG members present agreed to continue their intersessional work at the web-based Discussion Forum of the ATS. They also underlined the importance of the Coordination in the field and encouraged the station managers in Fildes to continue their regular exchange of information. In the end the IWG members discussed the work to be carried out during the next intersessional period and agreed about the following Work Plan:

**First Step: Facility Zone until 31 July 2010:**

In order to finalise the work regarding the Facility Zone as already agreed on the Punta Arenas Workshop on 30 & 31 July 2009:

- (a) If not done so far, all IWG members with stations in the region are invited to submit the spatial definition and its boundaries (proposed location and size) of a possible facility zone around their stations by 15 June 2010,
- (b) On the basis of (a), the Convenors will prepare a revised proposal towards an integrated facility zone representing the agreed common boundaries of all parties with stations in the region by 31 July 2010.
- (c) All IWG members are invited to submit the missing information/elements in the current concept for the Facility Zone (see Appendix of WP 040 (2010)).
- (d) On the basis of (c), the Convenors will prepare the revised concept for the Facility Zone by 31 July 2010.

**Second Step: Remaining Zones / current Management Plan until 31 October 2010:**

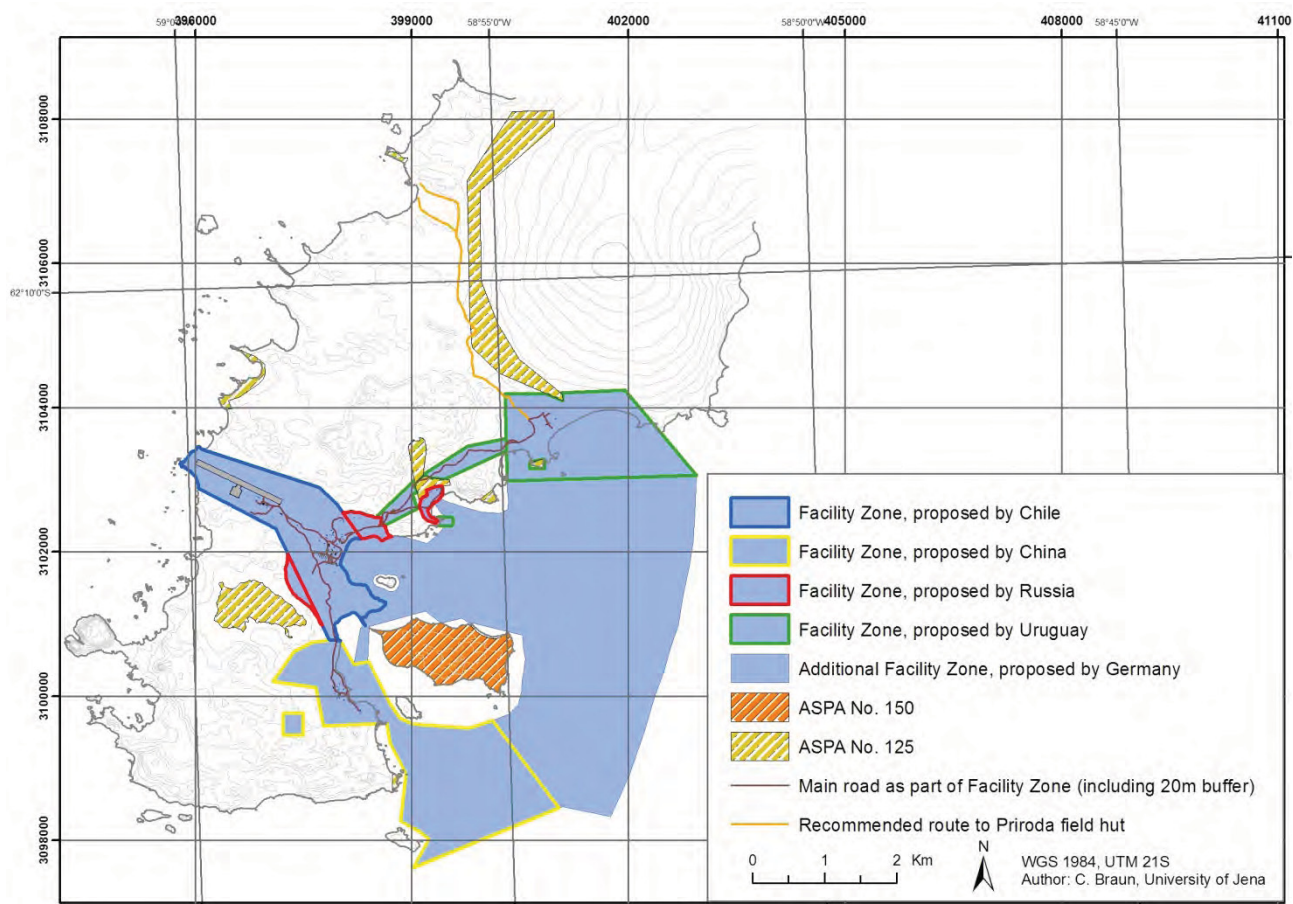
In order to finalise the work regarding the draft Management Plan contained in Annex II of WP 040 (2010):

- (a) All IWG members are invited to submit their comments, corrections and amendments of the Codes of Conducts for the remaining proposed zones by 30 September 2010,
- (b) All IWG members are invited to submit their comments, corrections and amendments of possible proposals for other Codes of Conduct and other possible components in the conceptual framework of the current draft Management Plan by 30 September 2010.
- (c) The Convenors will prepare a revised draft Management Plan taking aboard comments under (a) and (b) by 31 October 2010.

**Third Step: Preparation of the Progress Report to CEP XIV until 31 January 2011:**

On the basis of step 1 and step II the Convenors will prepare a Progress Report to be submitted to CEP XIV /ATVM XXXIV by 31 January 2011.

**Annex 2: Agreed proposal of a possible Facility Zone within the Fildes Peninsula Region**



**Annex 3: Code of conduct for a possible Facility Zone within the Fildes Peninsula Region** with two remaining comments by ASOC, which could not be implemented so far and they need to be discussed further.

### *1. Introduction*

The Fildes Peninsula Region ASMA contains Facility Zones which include P. Frei and Escudero Stations (Chile), Great Wall Station (China), Bellingshausen Station (Russia) and Artigas Station (Uruguay) and the Chilean airport. It also includes infrastructure outside stations (all field huts, fuel tanks, lakes connected with pipelines for water supply), main roads, and beach areas used for logistic operations -influence area-. Activities within these zones are to be undertaken according to the following Code of Conduct the aims of which are to

- assure the health and safety of station personnel, researchers and visitors;
- facilitate scientific investigation in the area by establishing and maintaining supportive infrastructure;
- protect the natural, scientific and cultural values of the facilities zone.

A copy of the complete Fildes Peninsula Region ASMA Management Package will be kept at the Chilean, Chinese, Russian and Uruguayan Stations where relevant maps and information posters about the ASMA will also be available. The Station Leader or the Station Environmental Officer should brief station personnel on arrival about environmental management in the field, the location of protected areas, and the provisions of the ASMA Management Plan. Visitors should be made aware of the content of this Code of Conduct before arriving at the stations.

### *2. Station operation, construction and removal*

#### *2.1. Waste Management*

Waste management should be included in the planning of all activities at the Chilean, Chinese, Russian and Uruguayan Stations. The detailed instructions are given in Annex III of the Environmental Protocol. Hazardous material should be removed from the Antarctic Treaty Area. Regular cleaning of rubbish from station grounds and surrounding areas reduces its dispersal into the environment by wind or birds. Cooperation between stations in clean-ups can increase their efficiency if needed or requested. Historic waste sites that are not designated as a historic site or monuments should be cleaned up as soon as possible.

#### *2.2. Use of water*

Water sources need to be separated from any handling or disposal of wastes, fuel or other chemicals. Regular tests of water quality and routine cleaning of water holding tanks are necessary. Used station water should not be disposed of into the environment without treatment. Filter systems need to comply with best practice standards.

#### *2.3. Generation of power*

Regular inspections and modernisation of generators is required to reduce emissions and fuel leaks. Solar and wind power should be used as much as possible to minimize fuel demand. In addition, the adoption of measures to increase energy efficiency should be considered in every station.

#### *2.4. Handling of fuel*

The regular inspection of fuel storage facilities, supply pipe lines, pumps, reels and other fuel handling equipment is of high priority. Storage areas should be secured by siting them a safe

distance from living quarters and from electrical supplies. In order to avoid incidences of fuel spills, e.g. during fuel transfer, all appropriate measures should be followed (see COMNAP guidelines). Any spills must be treated immediately with sufficient equipment according to Oil Spill Contingency Plans of each station with all available help by other stations on site or nearby. Oil spills shall be reported immediately to the Coordination Group in time. Station personnel should undergo regular emergency training.

### *2.5. Prevention of fire*

Flammable substances need to be appropriately labelled. Fire fighting equipment should be available at dangerous sites like fuel stores and vehicle parks. Regular checks of electricity cables reduce the risk of short circuits.

### *2.6. Construction and removal of infrastructure*

An Environmental Impact Assessment at the appropriate level should be undertaken before any construction or removal of buildings or other permanent infrastructure according to Annex I of the Environmental Protocol.

## *3. Traffic management*

### *3.1. Land traffic*

Vehicles should only be used around and between the stations when necessary. The existing road network should not be enlarged without a clear scientific or logistic purpose. Such expansion should be subject of an EIA at the appropriate level according to Annex I of the Environmental Protocol. Appropriate facilities must be provided for secure refueling and servicing of vehicles. Any wildlife disturbance, vegetation damage, or interference with scientific work should be avoided.

### *3.2. Air traffic*

Aircraft will generally take off from and land at the Chilean airport but the helicopter pads at the Chilean, Chinese, Russian and Uruguayan stations can also be used where there are scientific, logistics support and rescue reasons. All air traffic should be conducted according to AFIM and WAM within the facility zones avoiding all other zones within the ASMA boundary as far as possible. Special care should be taken when flying over land to reduce potential negative impacts on wildlife. Special guidelines should be followed as stated in the management plan of ASPA No. 150 and ATCM Resolution 2 (2004).

### *3.3. Sea traffic*

Small boat and zodiac use should be concentrated in the marine areas within the facility zones as far as possible and only in support of scientific, logistic and non-governmental operations. All boats need to be operated by more than one person and be equipped with life jackets and VHF radios. Weather conditions need to be suitable to reduce the risk of accidents. For safety a second boat can be used or stay on stand-by for immediate support in an emergency.

Crossing the isthmus between Ardley Island and Fildes Peninsula is only possible at high tide and with small boat and can be dangerous. The preferable route of getting from Bellingshausen or Frey station to the Hydrographers Cove or to the Great Wall station therefore is circumnavigating Ardley Island along its Northern and Eastern shore through the Maxwell Bay.

## *4. Field excursions*



The station leader or the station environmental officer will brief field parties on environmental management in the field, the location of protected areas, and the provisions of the ASMA Management Plan. All waste from field parties, except for human waste (faeces, urine and gray water) will be returned to the stations for safe disposal. All field parties will be equipped with VHF radios.

#### *5. Protected Areas*

ASPA Nos. 125 and 150 are located in the area. Station members and visitors will be made aware of the location of these areas and the restrictions on access to them. Information about the ASPAs including the management plans will be displayed in all stations.

#### *6. Flora and fauna*

Any activity involving the removal or harmful interference with native flora or fauna (Annex II to the Environmental Protocol) is prohibited unless authorised by a permit issued by the appropriate authority. Minimum approach distances to birds or seals should be followed to reduce disturbance. Scientists and visitors should take care near wildlife particularly in the breeding and moulting seasons. Birds are not to be fed on station food. Food wastes should be hidden to prevent scavenging by birds. The introduction of non-native species should be avoided by cleaning clothes, boots and equipment before entering the area. Each registered introduction of non-native species should be reported to the Coordination Group, and remedial action should be considered.

#### *7. Visitors*

Any visits to the Chilean, Chinese, Russian and Uruguayan stations should be arranged by informing the station leaders of the planned activity. Contacts are made via Marine VHF. Station leaders will coordinate visits to stations with expedition leaders. Visitors will be informed about the principles of this code of conduct and the ASMA management plan. They should follow visitor guidelines (Recommendation XVIII – 1, IAATO). The station leaders will appoint guides to present station-specific information.



Agenda Item:

CEP 7f

Presented by:

Germany

Original:

English

## **Progress Report on the Research Project “Current Environmental Situation and Management Proposals for the Fildes Region (Antarctic)”**

# **Progress Report on the Research Project “Current Environmental Situation and Management Proposals for the Fildes Region (Antarctic)”**

## **1. Introduction**

At CEP VII, Germany introduced IP 005 *Research Project Risk assessment for the Fildes Peninsula and Ardley Island and the development of management plans for designation as Antarctic Specially Protected or Managed Areas*. This paper described the below mentioned German three-year research project (2003 – 2006) and introduced it for the first time. Several CEP members expressed their support for the proposal, and indicated that they would be willing to assist Germany in the project.

At CEP VIII, Germany introduced IP 016 *Progress Report on the Research Project Risk assessment for Fildes Peninsula and Ardley Island and the development of management plans for designation as Antarctic Specially Protected or Managed Areas*. This paper provided an update of the project, noting the excellent cooperation with other Parties in the area through an informal co-ordination group.

At ATCM XXVIII, Germany agreed that prior to tabling a draft Management Plan for Fildes Peninsula and Ardley Island (King George Island) and following a proposal by Chile an International Working Group should be established. This Working Group should be composed of those Parties with stations and/or huts in the area, Parties with an interest in the area as well as Observers to the Antarctic Treaty. It should discuss the issues related to the Draft Management Plan. For this purpose, Germany would organize two international workshops, one in September 2005 and another one in January/February 2006, in order to convene the participants on this issue (Final Report of ATCM XXVIII, para. 90).

At CEP IX, Brazil, China, Germany, the Republic of Korea and the Russian Federation introduced WP 022 *Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island. Proposal to establish an Intersessional Contact Group*. This paper reported on the main findings and recommendations of the King George Island Workshop “Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island” in January/February 2006 as well as on the outcome of the Workshop “Human impact on terrestrial habitats in the Antarctic” in September 2005. Discussion of this paper is reflected in paragraphs 70 to 75 of the CEP Report.

At CEP IX, “Germany expressed satisfaction on reaching agreement with Chile in principle on developing an ASMA for Fildes Peninsula and Ardley Island. They will jointly convene – via note verbal – an international working group (paragraph 74 of the CEP Report). Germany expressed the hope that a substantive outcome of the group’s work would be presented to the next ATCM. Chile confirmed that it will host a workshop to prepare the input on this issue for discussion at CEP X.” (Final Report of ATCM XXIX, para. 77). Pursuant to these understandings an international working group involving government representatives of interested Parties was convened by Germany and Chile in order to discuss management approaches, possibly aiming at drafting a management plan for an ASMA covering the Fildes Peninsula Region (see IP 22 rev. 1 by Germany and Chile).

At CEP X, Germany introduced IP 112 *Possible Modules of a “Fildes Peninsula region” ASMA Management Plan*. Further, Germany and Chile introduced IP 22 rev. 1 *Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island*. Comments of 15 IWG parties to four questions concerning the future management of the Fildes Peninsula Region were reported. Further, Chile introduced IP 117 *Workshop on Coordination of Activities in the Fildes Peninsula Region*.

At CEP XI, Germany introduced IP 30 *Final Report on the Research Project “Risk assessment for Fildes Peninsula and Ardley Island and the development of management plans for designation as Antarctic*

*Specially Protected or Managed Areas*“. It contained a proposal for a “Fildes Peninsula region ASMA Management Plan” which was already presented to CEP X as IP 112 (2007) *Possible Modules of a ‘Fildes Peninsula region’ ASMA Management Plan* and which was uploaded on the IWG web-based Discussion Forum. The final report is available at [http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql\\_medien.php?anfrage=Kennummer&Suchwort=3478](http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennummer&Suchwort=3478).

At CEP XII, Chile and Germany introduced WP 004 *Second Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island*. Chile introduced IP 81 *Notes on a Multiple Protection System for some areas in King George Island: Zones under Annex V and their relevance to Fildes Peninsula and adjacent areas*.

At CEP XII, Germany introduced IP 50 *Research Project “Current Environmental Situation and Management Proposals for the Fildes Region (Antarctic)”*. Aim of this paper was to introduce the starting of the German research project and to inform the Treaty Parties about its purpose and methods and to request cooperation, especially from those Antarctic Treaty Parties running stations in the area.

At CEP XIII, Chile and Germany introduced WP 040 *Third Progress Report on the Discussion of the International Working Group about Possibilities for Environmental Management of Fildes Peninsula and Ardley Island*.

## **2. Progress Report and Preliminary Results of the Research Project**

The preliminary results of the research project “Current Environmental Situation and Management Proposals for the Fildes Region (Antarctic)” are shown in the Annex.

## **3. Further steps**

The project will be continued till August 2011. Final results of the study are expected by the end of 2011. Germany will introduce the final results to the International Working Group on Fildes Peninsula and will inform the Antarctic Treaty Parties accordingly at CEP XV.



## **Annex: Progress Report and Preliminary Results of the Research Project “Current Environmental Situation and Management Proposals for the Fildes Region (Antarctic)”**

The Fildes Region, consisting of the Fildes Peninsula, Ardley Island and adjacent islands, is characterized by a high biodiversity and the presence of six permanent stations leading to a conflict of interests between the multiple uses of the region and the regulations of the Environmental Protocol to the Antarctic Treaty. In a first research project from 2003 to 2006, commissioned by the German Federal Environment Agency (Umweltbundesamt), the impacts of human activities in the region were assessed. It was shown that station operations, transport logistics, tourism, scientific research, nature conservation and the protection of historical and geological values regularly overlap in space and time (Peter et al, 2008). A risk analysis was carried out and resulted in a proposal of various possible management measures in order to prevent the region from further habitat degradation. Aim of the recent study was to assess changes in the terrestrial environmental situation by the repetition of the earlier monitoring during three field seasons. Therefore, the data of standardized and GPS/GIS-based assessment of fauna and flora and human activities were compared with the previous findings. First results were presented at the IPY conference in Oslo in 2010 and in a peer-reviewed publication (Polar Research, in press).

The breeding pair numbers of the thirteen seabird species were surveyed. Among that, a new breeding site of light-mantled sooty albatross was detected (Lisovski et al., 2009). The data of penguins breeding on Ardley Island confirmed the significant divergent trends for the three penguin species. While the total number of breeding pairs of gentoo penguins continued to increase, the numbers of Adélie penguins showed a strong decline. After a strong decrease in the past, the population of chinstrap penguins on Ardley Island remained constant on a very low level. The breeding pair numbers and breeding success of southern giant petrels in various colonies in the Fildes Region were subject to strong fluctuations. It is assumed that the decline in some colonies is connected with human disturbance, in particular visits of station personnel in their leisure time. The slight increases of breeding pair numbers in other, non-visited colonies indicates nest site shifts. By means of monthly seal counts several breeding sites of Antarctic fur seals have been confirmed so that meanwhile four seal species reproduce in the Fildes Region. Beside an introduced grass species, detected by the German scientists within a station area, various introduced insects (midges, moths) were reported by station members.

The survey of flight activities revealed no general increase, but a constant high level of days with aircraft use in the Fildes Region. Aircraft activity was observed on average on ~ 68 % of days of the study period. Landings of smaller aircrafts, mainly operating for tourism purposes exceeded logistics flights of Hercules C-130 by far. Furthermore, an increasing concentration of flight activity to certain days (during logistic operations) was noticed. The installation of a Transponder Landing System in the 2009/10 season, allowing flight operations even under conditions of low visibility, will certainly affect the flight activity in the Fildes Region, but did not yet resulted in a significant increase. The flights over the ASPA No. 150 Ardley Island below the defined vertical (610 m; 2000 ft) and horizontal (460 m; 1.500 ft) minimum distance due to Resolution 2 (2004) were conducted almost exclusively by National Antarctic Programs, but their observed number decreased considerably over time.

The observed growth of ship traffic in the Maxwell Bay over the six studied seasons was mainly caused by the increase of arriving supply, research and patrol vessels. At the same time, the number of days with ship traffic did not increase, indicating a growing accumulation of ships. Such peaks of marine activity were often connected with intense air traffic, mainly helicopter movements, cargo transport with heavy land vehicles or inflatable boats and station visits of tourists or ship crews. Despite growing levels of passenger exchange via air-cruise programs, the proportion of cruise vessels approaching Fildes Peninsula was relatively low during the study period, confirming the low attractiveness of the Fildes Region for cruise tourism.

Vehicle use beyond the existing road network was regularly observed, also affecting both, ASPAs No. 125 and No. 150, and often resulted in disturbance of breeding birds or damage of vegetation.

Although meanwhile all stations on Fildes Peninsula operate sewage treatment plants of different levels of sophistication, the observed high turbidity and a pungent smell at some sewage outfalls indicate a poor quality or ineffective sewage treatment. The waste management in some stations still shows severe shortcomings, e.g. the continuation of open burning or open storage of waste. The latter led to a considerable entry of waste materials into the environment, also affecting the ASPA No. 150 Ardley Island. The banned practice of active feeding of skuas and gulls, including even with poultry products, has been reported at all stations on Fildes Peninsula. For the first time it was shown that the Fildes Region is affected to a certain extent by the waste management of neighbouring stations and ships and yachts present in the Maxwell Bay. The known areas with historical waste deposits were updated and thus increased by ~ 23 %.

Minor oil contaminations were constantly observed within the station areas and along the existing road network caused during fuel transfer, leaking station pipelines and tanks or spills from vehicles or the remobilisation of formerly contaminated soil. A major oil spill where several thousand litres of fuel were spilled was documented. As the applied mitigation measures were largely inadequate and failed to prevent chronic and widespread pollution of the local marine environment, negative impacts on the adjacent penguin colony on Ardley Island (ASPAs No. 150) are assumed.

Recently, five out of six stations on Fildes Peninsula have been extended. Thus, the evident trend of extending station facilities has led to substantial improvements regarding scientific facilities and/or station's operations (e.g. the replacement of corroded single-walled fuel tanks), but was often connected with negative environmental impacts, mainly caused by the local extraction and removal of sand and gravel for building purposes. The impacts ranged from an increasing level of oil pollution by leaking vehicles, the disturbance of resting seals and breeding birds to the complete physical destruction of vegetation, seabird breeding sites and, despite their high scientific value for regional and global palaeoclimate, of beach ridges. As a consequence of the station extensions the land consumption by station buildings increased by ~ 65 % and the number of people living and working in the Fildes Region increased up to ~ 310 during summer and ~ 130 during winter. This is of high importance because, despite the fact that the number of tourists arriving in the Fildes Region far exceeds the number of station personnel, the latter is expected to have a comparatively higher environmental impact as they roam almost freely in the area. This implies a high risk of disturbance of fauna and flora, as a proportion of station members, including scientists, arriving in the Antarctic without an appropriate environmental briefing. Not all station personnel were aware of the existence of the region's two ASPAs and copies of their management plans were unavailable at some stations. In recent years, all National Antarctic Programmes have increased their scientific activities in the Fildes Region without appropriate coordination. This includes the risk of duplicity of research projects which may lead to detrimental effects on the quality and usefulness of the result and increased cumulative environmental effects. Leisure activities of station personnel probably represent the main contribution to human disturbance of fauna and flora in the region. In particular, excursions into sensitive and/or protected areas, which were not in compliance with the regulations of the ASPA management plans, were often recorded, e.g. for taking pictures or for fishing activities. It is also reported by some station members that local station personnel occasionally touch or catch animals for taking pictures or collect fossils and minerals. Heavy disturbance of resting birds and seals were observed as well as during landings of tourists travelling with ships of National Antarctic Programmes. When queried, some passengers stated that they have not been guided and had no knowledge of the existing visitor guidelines, e.g. those recommended by IAATO and generated by the Antarctic Treaty System. Tourism activities in the Fildes Region take place on a regular basis. Sea-borne tourism (landings of passengers of cruise vessels) did not grow, while, the number of tourist flights has increased, which are connected with one- or two-day programmes involving guided walks (air-borne tourism). The number of passengers transferred between cruise vessels via the Chilean airport on Fildes Peninsula (air-cruise tourism) rose almost tenfold between 2003 and 2010. The environmental impact of the yearly Marathon event was

assessed. It is considered to be relatively low, as well as the various types of tourism. In contrast to the station personnel, most tourists are strictly guided, limited to certain routes and are briefed in advance about existing guidelines.

Summarizing the findings of the present study, it is shown that the terrestrial environment in the Fildes Region is under increasing pressure from human activities. The habitat degradation will increase further if no additional management measures are generated and implemented in the near future.